



저작자표시 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.
- 이차적 저작물을 작성할 수 있습니다.
- 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#) 

경영학석사 학위논문

친환경 항만 구축을 위한 활동이
항만 이미지에 미치는 영향

-부산항 항만 운영자와 이용자를 중심으로-



2014년 8월

부경대학교 대학원

국제통상물류학과

김 가 현

경영학석사 학위논문

친환경 항만 구축을 위한 활동이
항만 이미지에 미치는 영향
-부산항 항만 운영자와 이용자를 중심으로-

지도교수 하 명 신

이 논문을 경영학석사 학위논문으로 제출함

2014년 8월

부경대학교 대학원

국제통상물류학과

김 가 현

김가현의 경영학석사 학위논문을 인준함.

2014년 8월



주 심 경영학박사 조 찬 혁 (인)

위 원 지리학박사 이 정 윤 (인)

위 원 경제학박사 하 명 신 (인)

목 차

표 목차	iii
그림 목차	iv
ABSTRACT	v
제1장 서론	1
제1절 연구배경 및 연구목적	1
제2절 연구내용 및 연구방법	5
제2장 이론적 배경	7
제1절 친환경 항만의 개념	7
제2절 친환경적 항만활동	9
2.2.1 친환경적 항만시설	9
2.2.2 친환경적 항만장비	13
2.2.3 친환경적 항만관리 및 운영	17
2.2.4 친환경적 항만을 위한 정책	23
제3절 친환경 항만에 관한 기존연구	27
2.3.1 친환경적 항만 개발, 운영방안 및 정책에 관한 연구	27
2.3.2 항만의 친환경 기술에 관한 연구	30
2.3.3 항만 운영자와 이용자 간 인식차이에 관한연구	31
제4절 친환경적 활동과 이미지제고와의 관계에 관한 기존연구	32
제3장 연구모형 및 연구가설의 설정	35
제1절 연구모형	35
제2절 연구가설	37

제4장 연구방법	39
제1절 변수의 조작적 정의 및 측정방법	39
제2절 조사대상의 선정, 자료수집 및 분석방법	43
제5장 실증분석	45
제1절 설문응답자의 일반적 특성	45
제2절 측정도구의 신뢰성 및 타당성 분석	47
제3절 가설검증	50
5.3.1 상관관계분석	50
5.3.2 연구가설 검증	52
제6장 결론	58
제1절 연구결과의 요약 및 의의	58
제2절 연구의 한계점 및 향후 연구방향	59
※ 참고문헌	61
※ 부록	64

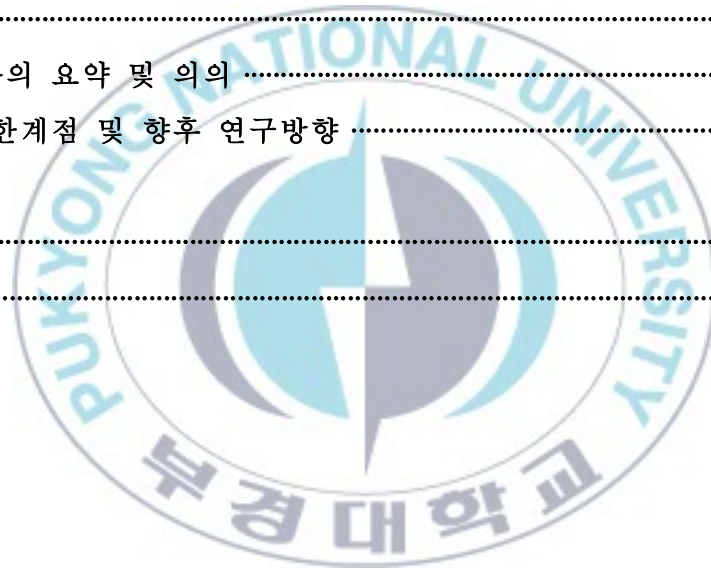


표 목 차

<표 3-1> 친환경 향만 구축을 위한 활동과 향만이미지 간의 관계 (Model 1. 운영자관점)	36
<표 3-2> 친환경 향만 구축을 위한 활동과 향만이미지 간의 관계 (Model 2. 이용자관점)	36
<표 3-3> 친환경 향만 이미지에 대한 운영자와 이용자간의 인식차이에 대한 가설	37
<표 4-1> 변수의 측정항목	40
<표 5-1> 설문응답자의 일반적 특성	45
<표 5-2> 요인분석 (Model.1 운영자)	47
<표 5-3> 요인분석 (Model.2 이용자)	48
<표 5-4> 변수 간 상관관계분석 결과 (Model 1. 운영자)	49
<표 5-5> 변수 간 상관관계분석 결과 (Model 2. 이용자)	50
<표 5-6> 회귀모형에 대한 분산분석 표 (Model 1.운영자관점)	51
<표 5-7> 친환경 향만 구축을 위한 활동이 향만이미지에 미치는 영향에 대한 다중회귀분석 표 (Model 1.운영자관점)	51
<표 5-8> 단계선택법에 의해 제외된 변수에 대한 결과 (Model 1.운영자관점)	52
<표 5-9> 회귀모형에 대한 분산분석 표 (Model 2.이용자관점)	53
<표 5-10> 친환경 향만 구축을 위한 활동이 향만이미지에 미치는 영향에 대한 다중회귀분석 표 (Model 2.이용자관점)	53
<표 5-11> 단계선택법에 의해 제외된 변수에 대한 결과 (Model 2. 이용자관점)	53
<표 5-12> 향만운영자와 이용자의 경로간 차이분석	55
<표 5-13> 가설검증 요약표	56

그림 목 차

<그림 3-1> 연구모형	35
---------------------	----



The Effect of Green Port Activities on Port Image

- Focused on Terminal Operators and Users of Busan Port -

Ga-Hyun Kim

*Department of International Commerce & Logistics
Graduate School, Pukyong National University*

ABSTRACT

The severe environmental issues generated as undesirable side effect by the fast and steady development, that know several sectors in the industry of our modern world, becomes a major issue that actuate the awareness of most governments and several international organizations around the globe.

In the recent years the awareness about the global environmental changes keeps growing and expanding to reach the port sector. Translated by the development of new policies, regulations, and conventions related to the environment protection and preservation.

With this increasing emphasis on environmental issues, ports have to respond to ensure that their operations are environmentally sustainable and committed themselves to work towards improved environmental performance through focused actions on several areas such as; air quality, energy conservation and climate change, waste management, noise management, etc.

This study includes literature review covering the green port (eco-friendly port) subject, the process and activities to construct green ports and their relationship with other eco-friendly activities, port's image improvement, and finally an analysis of the relationship associating terminal operators and port users, and

comparing their perception of the eco-friendly port and the impact of each port activity on its global image was conducted.

keyword : green port, eco-friendly port, green port activities, port images



제1장 서론

제1절 연구배경 및 연구 목적

산업혁명 이래, 기술의 진보와 국가 간 교역의 확대를 통해 세계는 엄청난 성장을 할 수 있었지만 20세기 후반에 접어들면서 부터 성장과 개발의 이면에 있었던 여러 가지 환경문제들이 수면위로 떠오르기 시작했다. 1997년 12월 11일 교토 의정서가 채택되어 2005년 2월 16일에 발효되기까지의 10여 년은 기후변화에 대한 강력한 인식이 자리 잡은 시기였다.

오늘날 산업 전 분야에 걸친 환경문제는 전 지구적으로 중요한 이슈가 되었고 환경오염을 최소화 시키고자 하는 노력과 기후변화에 대한 대응은 세계적으로 적극적으로 추진되고 있으며 1987년 세계 환경개발 위원회가 만들어냈던 '지속가능성'이라는 개념은 꽤 오랜 시간이 지난 지금에서야 국가와 기업의 새로운 패러다임으로 자리 잡게 되었다.

무분별한 성장 지상주의로부터 탈피하고자 하는 움직임들은 각종 환경규제를 만들어 냈고, 재생 가능한 친환경 에너지원의 개발에 대한 노력에 힘을 더했으며 기업들은 환경을 경제의 범위 안에 포함시킨 경영전략을 펼치게 되었다.

우리나라 또한 기존의 요소투입 위주의 경제성장이 환경적, 경제적 측면에서 한계에 도달하면서 녹색기술¹⁾ 육성 및 환경규제를 통한 새로운 성장 동력 추진이 필요하게 되었다. 녹색성장²⁾이 세계경제의 지속가능한 성장을 위한 패

1) 녹색기술이란 온실가스 감축기술, 에너지 이용 효율화기술, 청정생산기술, 청정에너지기술, 자원순환 및 친환경기술, 등 사회 및 경제활동의 전 과정에 걸쳐 에너지와 자원을 절약하고 효율적으로 사용하여 온실가스 및 오염물질의 배출을 최소화 하는 기술을 말한다.(최상희 외,2011)

2) 지속가능발전(경제발전·사회적 형평성·환경보호 통합)의 추상성·광범위성을 정책 실현 가능성 면에서 보완한 개념이다. 이는 경제성장은 하되, 경제성장의 패턴을 환경

러다임으로 인식되면서 물류부문에서도 환경 친화적인 녹색물류체계의 구축이 중요한 이슈로 등장하였다.

이에 따라 우리나라 정부는 2007년 8월 물류정책기본법에서 친환경 물류정책 의무를 강구하고 2008년 8월 저탄소 녹색성장 비전을 선포하였다. 그리고 녹색성장 국가전략 및 5개년 계획을 발표하고, 2009년 11월 '2020년 국가온실가스 감축목표'를 설정하여 우리나라의 온실가스 감축목표를 IPCC³⁾가 권고하는 개도국 감축목표의 최고 수준인 2020년 BAU⁴⁾대비 30%로 확정하여 발표하였고 특히 물류 운송 분야에서 BAU 33%이상의 온실가스 감축목표를 설정하고 추진 중이다.

국가물류의 중요한 관문인 항만은 그동안 지속적인 항만 물동량 증가에 따른 항만시설의 확충과 부가가치 창출을 위한 항만산업 육성, 배후권 물류 및 산업단지의 활성화 등에 역점을 둔 정책에 따라 개발되어 왔다. 그러나 최근 들어 지구환경변화 문제에 대한 인식의 폭이 커지면서 항만도 환경오염의 발원지라는 인식이 확대됨에 따라 항만을 중심으로 한 환경오염에 대한 각종 규제가 점차 확대·강화되고 있는 추세이다. 2011년 국토해양부가 고시한 제3차 항만기본개발계획(2011-2020)에서는 항만에서 발생하는 온실가스 절감을 통해 향후 온실가스 의무감축 대상국가에 포함될 대비의 필요성을 강조하고 있다. 항만도 이제 타 산업분야와 마찬가지로 생산성 뿐 만 아니라 환경개선을 지향하는 전략의 수립이 필요한 시기인 것이다.

친화적으로 전환시키자는 개념이다. 즉 환경적으로 지속가능한 경제성장을 의미한다. (최상희 외, 2011)

- 3) 기후 변화에 관한 정부간 패널 (IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change) : 국제 연합의 전문 기관인 세계 기상 기구와 국제 연합 환경 계획에 의해 1988년 설립된 조직으로, 인간 활동에 대한 기후 변화의 위험을 평가하는 것이 임무이다. (출처: 위키백과)
- 4) 배출전망치 (BAU: Business As Usual) : 기존 온실가스 감축 정책을 계속할 경우 미래 온실가스 배출량 추이로 정의 된다. 즉, 국민경제의 통상적 성장 관행을 전제로 유가변동, 인구변동, 경제성장률 등에 따라 영향을 받을 미래의 온실가스 배출 추계를 말한다.

2008년 7월, 세계 55개 항만은 ‘세계 항만기후선언’을 통해 2050년 까지 이산화탄소 배출량 50% 감축목표를 설정하고 항만, 내륙운송 부문의 탄소배출 저감 실천을 합의하였다. 이와 더불어 2020년 우리나라 항만의 이산화탄소 배출량은 2008년 188만 톤CO₂에서 48% 증가한 276만 톤 CO₂가 발생될 것으로 전망되고 있어 해운·항만 분야에서 탄소배출 저감을 위한 여러 가지 대책들이 마련되고 있다.

이런 상황 속에서 세계 각국들은 자국의 항만이 환경적으로 잘 관리되고 있을 뿐 만 아니라, 나아가 쾌적하고 환경 친화적인 친수 공간 및 생활 여건이 조성되어 있음을 널리 홍보함으로써 해당 항만에 대하여 긍정적인 이미지를 구축하기 위한 노력을 아끼지 않고 있다. 주요 선진국들은 친환경 항만을 개발하기 위한 환경정책을 적극적으로 수립하여 시행하고 있으며 환경문제를 해결하지 못하고서는 국제적인 항만의 경쟁력을 확보하기 어려운 것으로 인식하고 있다.

친환경 항만이란 항만처리물량 증가와 에너지 소비량 증가를 탈동조화(decoupling)시켜 생산성이 높고, 저탄소, 저에너지소비 항만을 만들기 위한 기반을 조성하고 녹색기술과 녹색산업을 새로운 성장 동력으로 활용하는 항만이다.⁵⁾

미국의 LA Long Beach항을 중심으로 시작한 항만의 지속가능한 녹색성장과 친환경항만 구현을 위한 노력은 시애틀, 벤쿠버, 홍콩, 싱가포르, 로테르담 등에 이어 현재는 특정국가나 지역에 국한되지 않고 점차 글로벌화 되고 있는 양상이다. 이는 항만 운영주체 뿐 만 아니라, 선사와 화주 등 항만 물류의 여러 이해관계자들에게도 영향을 미치고 있어 항만마케팅 관점에서 친환경적인 요소에 대한 면밀한 접근이 요구된다.

이에 우리나라의 주요 항만들이 선진항만의 필수요소인 친환경항만으로 거

5) 최상희 외(2011), 「녹색기술 기반의 미래 항만 개발전략과 효과 분석 : 컨테이너 터미널을 중심으로」, 한국해양수산개발원, Vol.2011, No.12-10.

들나기 위해 항만별 특성(시설규모, 취급화물, 지리적 위치 등)에 맞는 정착방안의 모색이 필요하다.

현재 우리나라는 친환경 항만에 대한 운영 매뉴얼 및 오염저감 시설 도입의 초기단계이기 때문에 그동안의 관련 연구는 친환경 항만 개발정책 및 관리방안에 대한 연구가 주를 이루었으며 환경 친화적인 항만관리가 미흡하다는 것을 인식하면서도 연구는 법과 제도적인 측면에서 문헌중심으로 이루어져 왔다.

항만의 기존 운영환경을 고려하고 이해관계자들의 의견을 반영하는 친환경 항만의 구축 및 항만환경의 적절한 관리는 해당 항만에 대한 긍정적인 이미지를 창조함으로써 장기적으로 국제경쟁력의 향상에도 기여할 것이다.

정기환 외(2004)의 연구에 따르면 기업의 환경주의 변수로써 환경 친화적인 제품과 서비스제공, 자원 재활용, 환경보호와 기업이미지 변수로써 친근감, 전반적인 이미지, 깨끗함, 성장 가능성 간의 관계를 검정한 결과 기업의 환경주의 변수는 기업의 이미지에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 조사되었다. 일부 기업의 경우는 친환경적인 기업 이미지를 구축하기 위해 막대한 비용을 지출하면서 실제적인 노력을 기울이고 있는 상황이다.

기업의 친환경 활동이 비재무적 성과로써 이미지제고에 영향을 미친다는 연구는 여러 산업들을 대상으로 다수의 연구가 수행되어 왔다. 그러나 항만을 대상으로 항만의 친환경 활동과 항만 이미지의 관계에 대한 연구는 미진하다. 국제적으로 강화되고 있는 환경에 대한 인식을 반영한 항만의 적절한 대응은 항만의 경쟁력에 영향을 미칠 것이다.

이러한 배경을 바탕으로 본 연구는 다음과 같은 목적을 가진다.

첫째, 연구의 대상인 친환경 항만을 정의하고, 기존연구들을 바탕으로 친환경 항만을 구축하기 위한 활동들을 시설구축, 장비도입, 관리 및 운영, 정책시행 총 4가지로 나누어 살펴보고자 한다.

둘째, 친환경 항만을 구축하기 위한 활동들이 항만 이미지에 어떠한 영향을

미치는지에 대해 항만의 운영자의 관점과 이용자의 관점에서 각각 살펴보고자 한다.

셋째, 항만 운영자와 이용자별 친환경 항만을 구축하기 위한 각각의 활동들이 항만 이미지에 미치는 영향력의 정도는 다를 것으로 기대하며, 이들의 인식차이를 비교분석하고자 한다.

제2절 연구내용 및 방법

전술한 본 연구의 목적을 실증적으로 검증하기 위해 먼저 연구의 주제와 관련된 친환경 항만 및 친환경항만을 구축하기 위한 활동, 친환경활동과 이미지제고와의 관계에 대하여 문헌을 고찰하고, 친환경 항만을 구축하기 위한 활동과 항만의 이미지 간의 관계를 파악하였다.

이를 바탕으로 연구모형을 설정하고 연구가설을 도출하여 친환경 항만을 구축하기 위한 활동들 및 항만이미지와 이들 요소에 대해 측정 가능한 변수들로 설문지를 구성하였다.

또한, 항만 운영자와 이용자로 구분하여 친환경 항만 구축을 위한 활동이 항만이미지에 어떠한 영향을 미치는지 규명하기 위해 설계된 연구의 모형을 검증하고자 직접 설문지조사법에 의해 기초자료를 수집하였다.

본 연구의 지리적 범위는 국내 컨테이너 터미널 및 항만인근지역(해역)이며, 내용적 범위는 친환경항만 구축을 위한 활동과 친환경 항만에 대한 이미지이다.

수집된 기초자료는 SPSS 18.0을 이용하여 기술통계분석, 타당성과 신뢰성 분석, 상관관계분석, 다중회귀분석 등의 통계적 방법에 의한 실증분석을 수행하였다.

본 연구는 총 6 장으로 구성되어 있으며, 각 장에서 다루고 있는 내용은 다

음과 같다.

제 1 장은 서론으로서 본 연구가 이루어지게 된 배경을 토대로 한 연구의 주제 및 목적에 대하여 언급하였으며, 연구내용과 연구방법에 대해서 서술하였다.

제 2 장은 본 연구와 연관성이 있는 기존의 문헌들을 검토하였다. 제 1 절에서는 친환경 향만의 개념 및 친환경 향만의 구축을 위한 활동들을 시설, 장비, 관리 및 운영, 정책 네 가지로 나누어 검토하였다. 제 2 절에서는 친환경 향만에 관한 기존연구들을, 제 3 절에서는 친환경활동과 이미지제고와의 관계에 관한 기존연구들을 살펴보았다.

제 3 장에서는 본 연구의 모형과 연구가설을 제시하였다. 제 1 절에서는 연구모형을, 제 2 절에서는 연구의 가설을 제시하였다.

제 4 장에서는 연구방법에 대해 기술하였다. 제 1 절에서는 변수에 대한 조작적 정의 및 측정, 제 2 절에서는 조사대상의 선정, 자료수집방법 및 분석방법을 제시하였다.

제 5 장에서는 응답자의 일반적 특성, 측정도구의 신뢰성 및 타당성 분석을 하였으며, 다중회귀분석을 통해 가설을 검증하고 검증결과에 대하여 논의하였다.

제 6 장은 마지막 결론 부분으로서 연구 결과를 정리하고, 본 연구의 시사점을 논의하였으며, 더불어 연구 과정에서 나타난 한계점과 향후의 연구방향을 제시하였다.

제2장 이론적 배경

항만은 국민경제의 중요한 기반시설로서 물류체계의 핵심기능을 담당한다. 국제물류체계 내에서의 항만의 중요성은 다음과 같은 점에서 찾을 수 있다. 첫째, 국제교역의 대부분은 해상수송에 의하여 이루어지고 있는바, 항만은 해상과 육상의 연결점이 된다. 둘째, 세계경제의 자유화·개방화로 국제교역이 급속도로 확대됨에 따라 국제물류의 중요성이 증대되고 있다. 셋째, 우리나라의 경우는 특히 대외의존적인 경제구조로 인하여 국민경제 내에서 차지하는 국제물류의 역할이 매우 큰 편이다

이와 같은 항만의 국민경제적 중요성에 비추어 볼 때, 항만의 기능은 자연환경과 적절히 조화되는 범위 내에서 유지되고 활성화 되어야 한다. 항만의 개발 및 운영과 관련하여 환경피해가 발생하는 경우에는 이를 해소하거나 감수할 수 있는 범위내로 피해의 정도와 범위를 억제하면서 항만기능을 확보하는 방안이 모색되어야 할 것이다.

따라서 본 장에서는 친환경적인 항만의 개념과 친환경적인 항만을 구축하기 위한 활동들에 관해서 살펴보고, 기존에 친환경 항만에 관한 연구들 및 친환경활동이 이미지에 미치는 영향에 대해서도 검토해보고자 한다.

제1절 친환경 항만의 개념

녹색항만 및 친환경 항만의 개념은 Gas Reducing, Energy Efficiency & Nature-friendly의 약자로 대변하는 GREEN Port라 할 수 있다. 이는 항만 개발과 운영 전반에 걸쳐 자원과 에너지의 효율성을 높이고, 경제와 환경의 조화로운 발전을 위한 저탄소를 지향하는 항만의 의미한다. 더불어 저탄소 항만 물류체계를 구축하고 배후수송체계를 도로수송에서 철도수송이나 연안 해운운

송으로 전환하며 항만 및 관련시설의 전력수급을 위한 신재생에너지를 도입하고 폐기물의 친환경 처리, 재활용 및 효율 증대를 위한 Recycle Port의 건설과 기후변화나 재해에 대비한 항만으로 임항권역의 안전망을 구축한 항만이다.⁶⁾

방희석 외(2009)는 친환경 항만을 첫째, 범지구적 기후변화 대응노력에 동참하고 녹색성장을 기본바탕으로 하여 항만 개발과 운영 전반에 걸쳐 자원과 에너지의 효율성을 높이는 항만, 둘째, 배후수송체계를 친환경체계로 전환하고 항만 및 관련시설의 전력수급을 위한 신재생에너지를 도입함과 동시에 항만에서 발생하는 폐기물의 처리 및 재활용 시스템이 갖추어진 항만이라고 하였다.

이성우(2009)의 연구에서는 친환경 항만을 재래항만과 비교하여 개념상의 차이를 다음과 같이 설명하였다. 기존항만은 항만하역과 연계된 배후지를 중심으로 운영되었지만, 친환경 항만은 배후지역과의 조화로운 발전을 추구하고 이를 위해 신재생 에너지 및 에너지 저장 시설을 구축함으로써 지속적인 성장을 가능하게 하며, 물류공간과 친수공간이 종합적으로 연계되어 성장하는 항만이라고 하였다. 따라서 국가는 항만과 환경의 상호연관성의 개념과 차이를 파악하고 항만운영과 개발에 있어서 친환경적인 항만물류의 공간을 확보해야 한다고 주장하였다.

기존 문헌을 토대로 본 연구에서는 친환경 항만을 다음과 같이 정의하고자 한다. 친환경 항만이란 개발과 운영 전반에 걸쳐 에너지 효율성을 높이고, 장비와 시스템의 개선을 통해 항만에서 발생하는 대기 및 수질 오염물질, 소음의 배출을 줄이며, 해양 생태계 보존을 위한 지속적인 관리와 항만 내 녹지·친수공간의 확보를 위한 노력과 함께 배후도심과 조화를 이루는 항만이다.

6) 국토해양부, '녹색성장, 기후변화 대비 GREEN Port 추진', 보도자료, 2009.4.14.

제2절 친환경 항만 구축을 위한 활동

2.2.1 친환경적 항만시설

1) 선박육상전원장치(AMP: Alternative Maritime Power) 구축

육상전원장치인 AMP(Alternative Maritime Power)기술은 선박이 항만에 접안하여 하역작업을 수행하는 동안 필요한 동력을 육상으로부터 공급받는 방식이다. 선박이 자체 발전기를 작동할 경우 이로 인해 각종 유해물질이 방출되고 항만 대기환경을 악화시키는 원인이 될 수 있다.

김우선·하태영(2009)의 연구에서는 육상전원장치 도입 시 요구되는 전력시설 규모에 초점을 맞추어 부산항의 각 터미널별 전력시설 공급서비스율을 계략적으로 산출하였다. 공급서비스율을 산출하기 위해 부산항을 대상으로 선박의 입항실적자료를 분석하였으며, 이를 기초로 전력시설 구축규모별 서비스율을 산출하였다. 산출된 결과에서는 기존 부산항의 경우 선박전기공급을 위해 최대 3만 3,790kva의 전력시설을 추가로 갖출 경우 공급서비스율이 100%에 이르는 것으로 분석되었으며, 이 경우 선박으로부터의 온실가스 배출을 100% 저감할 수 있을 것으로 추정되었다. 또한 육상전원장치를 통한 기대효과는 선박의 크기에 따라 다르지만 하루에 선박 한척이 배출하는 질소산화물(NOx)중 1톤, 유황산화물(SOx)중 0.5톤 이상의 대기 배출량 감소를 할 수 있을 것이라고 예상한 연구도 진행되었다.⁷⁾ 선박으로부터 배출되는 유해물질을 근본적으로 차단하기 위해 선박이 항만에 접안해 있는 동안 필요한 전기를 육상전원장치에서 공급한다면 항만 내 대기오염을 줄이는 방법이 효과적인 방법이 될 수 있다.

7) 최상희 외 (2011), 전게서.

2) LED 조명으로 전환

항만의 기존 조명시설을 LED 조명으로 대체할 경우 항만구역 내 에너지절감에 따른 친환경 항만 구축에 기여할 것으로 예상 된다.

LED (Light Emitting Diode, 발광다이오드)는 전기에너지를 빛 에너지로 변환하는 반도체로 이루어진 발광소자를 의미하며, LED가 방출하는 빛의 색깔은 반도체 칩 구성원소의 배합에 따라 파장을 만들며 빛의 색깔을 결정한다. 백열전구를 LED조명으로 교체시 86%의 소비전력 이 절감된다.⁸⁾ 현재 광양항은(2013년 기준) 옥내·외 조명을 LED로 교체하여 181만7,000kWh의 에너지를 절감하였고 더불어 749ton의 이산화탄소 감축, 2억2,900만원의 비용절감효과를 거두었다.⁹⁾

3) 항만 내 오염원 및 폐기물 관리 시설의 구축

항만 내 해양폐기물은 선박기인 폐기물이 주를 이룬다. 선박기인 생활폐기물의 회수를 위해서는 선박 내 폐기물 분리저장시설 설치 및 회수용 봉투 사용(소형선에 적합)이 권장되며 또한 항만, 어항 등에 폐기물 수용시설을 설치하여 육상회수를 유도할 수 있다. 이와 함께 폐기물 회수의 실효성을 높이기 위해서 참여선박에 대한 인센티브제도를 도입 하여 폐기물 회수에의 적극적 참여를 유도할 수 있을 것으로 기대된다.

정봉현(2009)의 연구에서는 해양폐기물 수거 및 처리방법의 개선방안을 제시하였다. 먼저 해양폐기물의 효율적인 수거를 위해서는 발생량과 발생원에 대한 정확한 자료를 기반으로 해양폐기물 모니터링 시스템 구축이 요구되며, 육상에 해양폐기물 적정처리시설을 설치하고, 해양 침전 쓰레기의 수거를 위

8) 최상희 외 (2011), 전계서.

9) '그린포트 광양항 지난해 비용 55억 절감', 아시아경제, 2014.2.13.

하여 해저면 정화시스템과 흡입시스템을 개발해야 한다고 하였다. 또한 해양 폐기물 처리를 위해서는 육상에 해양 폐기물 전용소각장·소각로의 확충과 더불어 해양 폐기물 재활용기술 개발에 대한 투자와 재활용 업체에 대한 지원 대책을 강화하며, 해양폐기물 전문처리업체를 육성할 것을 제안하였다.

4) 항만 온실가스 모니터링 센터 구축

저탄소 녹색항만 구축을 위해서는 항만 온실가스를 관측하고 지속적인 모니터링을 통해 관리할 필요가 있다. 환경모니터링은 항만환경관리의 능력을 평가하고 이의 개선을 위한 자료와 근거를 제공한다.

전 지구적 대기 감시프로그램의 일환으로 기상청이 주관이 되어 한반도 주변 배경농도 관측을 수행하고 있다. 세계기상기구(World Meteorological Organization : WMO)에서 권고하는 수준의 온실가스 관측데이터를 생산하는 것은 전문가에 의해 관리되어야 한다. 국내에서는 관련 전문가가 부족하여 감시영역을 확장하는 데에 어려움이 있고 모니터링 대상지역이 전문가에 의한 직접적인 관리가 어려운 곳이 많다는 문제점이 있다. 현재 기상청 기후변화감시센터는 안면도와 제주도 고산을 대상으로 온실가스를 모니터링하고 있으며, 울릉기상대에 원격 관측기술을 적용하여 운영하고 있다.¹⁰⁾ 그러나 국가 기간물류시설인 항만에 대한 모니터링 시스템을 적용, 운영하고 있지는 않다.

항만 온실가스 모니터링 센터의 핵심 업무는 전국 항만을 대상으로 통일된 기준으로 온실가스를 수집하고 데이터를 분석할 수 있도록 온실가스 모니터링 시스템을 개발하여 항만에 적용하는 것이다. 또한 정보의 활용성과 통일성을 위하여 기상청 및 WMO 데이터센터와 연동 가능하도록 WMO에서 권고하는 데이터 품질관리 수준에 따라 처리해야 한다. 또한 수집된 정보를 이용하여

10) 김진석 외(2011), “온실가스 관측 및 원격 모니터링 기술 개발”, 한국대기환경학회, Vol.2011, No.5, pp.142.

항만의 온실가스 배출 형태를 분석하여 연도별 가능 목표치, 구성요소별 배출량 등을 항만에 제공해야 한다. 이 정보를 바탕으로 항만 운영사는 온실가스 배출원에 따라 적극적인 대응책 수립이 가능할 것으로 기대된다.¹¹⁾

5) 항만 내 녹지공간 및 친수공간 확보¹²⁾

친수공간은 수변공간(水邊空間)이라고 하는 지리적 의미와 함께 수변, 수상 수중의 활동을 가능하게 하는 장소로서 시민생활에 활력을 주는 기능적 의미가 포함된 개념이다. 즉 영어의 워터프런트(waterfront)를 그대로 친수공간이라고 해석할 수는 없으며, 워터프런트의 지리적 의미와 함께 자연적 정취 및 물과 관련된 인공시설과 더불어 수변 수상 수중의 활동을 가능하게 하는 공간으로서 시민의 생활에 활력을 주는 기능적 의미가 포함된 개념으로 이해되어야 한다.

항만이 개발될 경우 해당 해변은 일반인의 접근이 불가능하게 될 뿐만 아니라, 각종 오염물질의 발생으로 주변지역의 환경이 급속하게 악화된다. 또한 항만은 통상 철조망으로 둘러싸이게 되며, 육지에서 바다를 내다보는 면에서나 바다에서 내륙으로 바라보는 경관이 혐오스럽게 나타나게 된다. 따라서 친수공간의 조성은 항만 등 해안 이용에 따른 이러한 문제점을 최소화하는 한편, 주민의 생활 및 여가 레저 활동 환경을 개선하기 위한 것이다.

친수공간의 개발 이용 및 보전은 개별적 수면이나 육지를 대상으로 하는 것이 아니라 상호 연관된 활동구조를 갖고 있다. 따라서 친수공간의 효율적 개발 이용 및 보전을 위해서는 수면과 육지를 통합적으로 관리하는 법적 제도적 장치가 요구된다. 또한 항만의 친수공간에는 가능한 한 많은 녹지가 조성되어

11) 최상희 외(2011), 전거서.

12) 정봉민 외(2003), 「환경 친화적 항만개발 및 운영방안」, 한국해양수산개발원, Vol.2003, No.12.

야 한다. 항만과 도시의 인공구조물은 쾌적성과는 거리가 있으므로 녹지공간의 조성으로 이를 보완할 필요가 있다. 그러나 과도한 식재(植栽)로 인하여 수변을 관통하는 조망에 장애를 받아서는 안 된다. 따라서 녹지의 조성에 있어서는 나무의 높이, 형태 등을 고려한 수종(樹種)의 선택, 녹지조성의 위치 선택 등에 유의해야 한다.

항만의 친수공간을 또 다른 구성요소인 산책로는 단순한 보행 이동의 수단이 아니라 수변공간의 쾌적성을 만끽하면서 보행할 수 있는 공간이다. 친수성이 풍부하면서도 누구나 보행할 수 있는 수변 산책로는 친수공간의 가치를 한층 높여 주는 기능을 담당함으로써 항만의 자연친화적인 이미지 제고에 기여할 수 있다.

2.2.2 친환경적 항만장비

친환경 항만 구축을 위해서는 항만의 에너지 소비량을 줄이며, 환경에 대한 영향을 최소화 하는 방향으로 항만 내 작업들이 이루어져야 한다. 최상희 외(2011)의 연구에서는 항만에서의 취급화물의 처리기능을 기준으로 야드 하역장비, 터미널 이송장비 등으로 장비를 분류하고 부산항의 데이터를 이용하여 각 녹색기술이 적용된 각각의 장비들의 녹색효과를 산출하였다.

본 연구에서 또한 선행연구를 바탕으로 녹색기술이 적용된 항만장비를 야드 하역장비와 이송장비로 나누어 살펴보고자 한다.

1) 야드하역장비

(1) e- RTGC

e- RTGC는 컨테이너 터미널에서 디젤엔진으로 구동되는 RTGC를 전기화하여, 연료비의 감소와 더불어 이산화탄소 저감을 통해 환경오염을 줄일 수

있는 장비이다. 최상희 외(2011)의 연구에 따르면 e-RTGC 도입으로 인한 절감효과는 연간 연료 사용량은 2,255,714l (연간 20대기준) 절감, 전기사용료는 3억 4,613만 9천원 소요가 예상되며 유지보수비로 인한 연간 억 5,062만 5천원 (20대 기준) 절감효과를 얻을 수 있다고 하였다. 또한, e-RTGC의 전환시 연료비 절감은 27%로 예상된다고 한다.¹³⁾

(2) 하이브리드 RTGC

하이브리드 RTGC는 컨테이너 터미널에서 디젤엔진으로 구동되는 RTGC를 하이브리드 엔진으로 교체하여 연료효율을 높이며 이산화탄소 배출량을 저감할 수 있는 장비이다. 일반적으로 화석연료의 약 18~23% 에너지만이 실제 구동으로 전환되어 이용된다. 구동으로 사용되지 않는 에너지는 대기중으로 방출되어 사라지는데 이와 같이 사라지는 에너지를 효율적으로 이용하는 기술이 필요하야. 대부분 장비는 주행 중 가속 시에 많은 에너지를 필요로 하며, 반대로 감속 시에는 회전에너지를 열에너지로 방출하게 되며, 하이브리드 기술은 이와 같이 감속 시에 소모되는 에너지를 전기에너지로 환원시켜 30~40% 연료비 절감효과¹⁴⁾를 얻을 수 있다. 하이브리드 RTGC 사업 도입으로 인한 절감효과로서 종래 RTGC는 1 TEU처리당 1.01l를 소비한다. 이에 비해, 하이브리드 RTGC는 1 TEU 처리당 0.5l 소비되어 연료의 50%를 절감시킨다.¹⁵⁾

(3) RTGC 슈퍼캐패시터

아직 상용화 되지는 않고 있으나 에너지 효율을 높일 수 있는 또 다른 장비로는 RTGC 슈퍼캐패시터가 있다. 이는 에너지 세이빙 기술이 적용되는데 이

13) 김우선 외(2007), 「컨테이너 터미널 에너지비용 절감방안 연구」, 한국해양수산개발원, Vol.27, No.12, pp. 59 : 2,233,380 TEU 처리기준으로 RTGC에 비하여 연료비 및 유지보수비로 946원/TEU 절감(55.1원/kWh가정).

14) 김우선 외(2008), 「친환경 항만운영기술 적용 및 실행방안 연구」, 한국해양수산개발원, Vol.2008, No.12.

15) 최상희 외(2011), 전거서.

는 기존의 동력방식을 디젤엔진에서 전기동력으로 변환하는 e-RTGC와는 달리 디젤엔진의 연소효율을 향상시키거나 발생된 에너지를 저장하여 재사용하는 기술을 말한다. RTGC를 이용하여 컨테이너를 들어 옮길 때에는 에너지를 필요로 하지만, 내려놓을 때에는 화물의 위치에너지로부터 전기에너지를 발생시킬 수 있다. 이렇게 발생하는 전기는 저항기를 통하여 열로 변환하여 대기로 방출하고 있는데, RTGC 슈퍼캐패시터는 생성된 전기에너지를 축전용 배터리의 일종인 캐패시터에 충전하여 다시 이용하여 에너지효율을 높일수 있는 방식을 이용한 장비이다. 스페인 알제시라스 터미널에서 시험 구동한 결과 50%의 유류비를 절감한다고 알려지고 있다.

2) 이송장비

(1) 이송장비의 연료유 변경

항만에서 화물 및 컨테이너 이송을 위해 사용되는 이송장비의 연료는 기존의 디젤엔진에 사용되는 경유를 사용하고 있으나, 친환경 연료인 CNG, LNG 및 바이오디젤 연료를 사용함으로써 항만 내 이산화탄소 배출량을 줄일 수 있다.¹⁶⁾

항만 대기오염원 중 선박 다음으로 많은 배출량을 가진 것이 컨테이너를 운반하는 항만 내 차량이다. 항만 내 차량의 경우에도 유해물질 배출량을 저감 또는 차단할 수 있는 무공해 동력장치 기술개발이 이루어지고 있다.

항만 내에서 컨테이너를 운반하는 차량은 크게 내부차량과 외부차량으로 구분할 수 있는데, 내부차량은 항만 소속 차량으로 항만 내에 고정적으로 상주하면서 컨테이너의 양·적하, 구내이적 등의 작업을 담당한다. 이와는 달리 외부차량은 수출입 컨테이너를 외부로부터 터미널에 반입 또는 반출하는 외부 소속의 차량이다. 이러한 차량들은 컨테이너를 운반하는 과정에서 각종 배기

16) 김우선 외(2008), 전계서.

가스를 방출하는데 그 방출량은 운행시간(또는 운행거리)에 비례하여 증가하며, 운행시간이 길어질수록 많은 양의 배기가스를 방출한다.

항만을 통행하는 차량에 의한 대기오염은 내부차량과 외부차량 각각에 대해서도 그 비중이 다르다고 할 수 있다. 특히, 터미널의 화물구성비(수출, 수입, 환적)에 따라 다르게 나타날 수 있다. 동일한 물량을 처리하는 항만이라도 수출입 화물구성비가 높으면 외부차량의 통행수가 많아지기 때문에 외부차량에 의한 대기오염 비중이 높게 나타난다. 반대로 환적화물(자부두) 비중이 높은 경우에는 내부차량에 의한 컨테이너 운반량이 늘어나기 때문에 내부차량에 의한 대기오염 비중이 상대적으로 높아지는 특징을 가지고 있다.

또 한 가지 특징으로 내부차량의 경우에는 일정 대수의 차량이 반복적으로 운행하면서 컨테이너를 운반하기 때문에, 무공해 차량기술 도입 측면에서도 외부차량에 비해 비교적 소량의 차량에 대해서만 기술을 적용하여도 효과를 볼 수 있어 비용 측면에서도 유리하다고 할 수 있다.

(2) 하이브리드 Y/T(Yard Tractor) 및 배터리 교체식 Y/T 도입

디젤로 구동되는 Y/T는 항만 내에서 화물을 운송하는 역할을 수행하며, 주행, 작업, 대기에 많은 시간이 소요된다. 일반적으로 Y/T는 전체 작업시간 중 공회전 시간이 50%를 차지하고 있는데 하이브리드 Y/T는 대기 시에 엔진을 정지하고 출발 시 엔진과 전기를 사용함으로써 연료효율성을 높여 기존 Y/T 대비 35%의 이산화탄소 절감을 가능하게 한다. 또한 배터리교체식 Y/T는 배터리를 장착한 모터구동형 Y/T로서 기존 Y/T대비 이산화탄소 감소율이 73.4%에 달한다.¹⁷⁾

(3) 이송장비 듀얼사이클시스템

이송장비의 일반적인 작업방식은 적하의 경우 장치장에서 컨테이너를 싣고

17) 김우선 외(2007), 전거서.

선석으로 이동 후 공차로 다시 장치장으로 이동한다. 이는 한 선박에 이송장비가 고정되므로 양·적하의 작업순서를 따르게 되므로 공차의 비율이 50%에 달한다. 듀얼사이클 시스템은 이송장비의 선석작업과 장치장 작업을 이중화함으로써, 선석과 장치장의 이동시에 공차운행 비율을 감소하여 에너지 효율화에 기여할 수 있다.

2.2.3 친환경적 항만관리 및 운영

1) 사전예약시스템

컨테이너터미널의 경쟁력을 향상시키고 온실가스 배출량을 줄이기 위해서는 컨테이너터미널 내부의 생산성을 제고하여야 한다. 이를 위해 항만시스템네트워크를 통해 선사, 화주, 운송회사 간의 사전 EDI(Electric Data Interchange) 정보교환이 필수이다. 본선 양·적하작업에 관한 야드 계획 수립시스템에 필요한 정보는 선박회사 및 반입운송사와의 사전 EDI 교환으로 계획 및 야드 운영의 효율성을 제고하고 있다. 이에 비해 화물반출업무는 EDI를 통해 정보가 사전에 교환되지 않기 때문에 컨테이너터미널 내부의 장치장 활용 및 야드 크레인 등의 장비 배정이 비효율적으로 남아 있다. 화주나 보세 운송업자의 화물인도 요청에 의해 화물이 터미널에서 반출된다. 컨테이너터미널 입장에서는 수입된 화물의 반출정보가 없기 때문에 야드에서 고단적 장치가 불가능하고, 외부트럭의 터미널 내 체류시간도 길어져 게이트에서 차량의 대기문제가 발생되고 있다.

항만에서의 컨테이너 화물 흐름과 관련된 경제주체는 화주, 육상운송업체, 터미널 운영사, 선사, 중계업무를 담당하는 포워드업체로 구성된다. 컨테이너 화물은 크게 수출과 수입, 환적컨테이너 세 가지로 나뉘는데 이 중 사전예약제와 밀접한 관련이 있는 화물은 수입 컨테이너라 할 수 있다. 이러한 수입

컨테이너에 대하여 항만 관련 경제주체 간에 효율적인 반출계획을 사전에 예약하여 항만에서의 불필요한 물류비 및 운영비를 절감하고자 하는 제도가 사전예약제이다.

2) 작업동선 최소화를 위한 시설배치 재정립

시설배치 재정립 대안을 통해서 이송차량의 이동거리 단축, 크레인 생산성 향상 등을 통해 온실가스 배출 저감이 가능하다. 부산신항만이나 광양항과 같이 비교적 최근에 건설된 컨테이너터미널은 대부분 350m× 600m의 직사각형 형태를 갖는다. 직사각형 형태는 가장 효율적으로 공간 이용이 가능한 형태이며, 차량의 이동, 블록의 배치, 베이 수, 공간 활용 등 물류·운영적 측면에서 뛰어난 형태이다. 따라서 최근에 개발되는 대부분의 터미널에서 사용되고 있다. 그러나 현재 감만 터미널을 제외한 부산항의 대부분의 터미널들은 좁은 공간에 기형적인 다각형의 형태로 평면배치가 이루어져 있어서 장치장의 활용도가 낮거나, 차량의 동선이 길어지는 등의 문제가 있다. 또한, 내부시설물의 배치도 상황에 따라 추가증설이 이루어져서 효율적인 항만운영 지원 또는 생산성 향상에 어려움이 있다. 이에 따라, 컨테이너터미널의 시설배치를 재정립하여 효율적이고 생산성 높은 항만운영을 이루어야할 필요가 있다.

시설물 재정립은 운영 측면에서는 장치공간을 효율적으로 사용하여 TGS (TEU Ground Slot) 수를 증가시킬 수 있으며, 블록을 길게 배치할 수 있어서 투입장비의 작업효율성을 높일 수 있다. 시설 측면에서는 시설물배치의 효율화로 원활한 항만운영 지원이 가능해진다. 또한 간단한 배치형태로 터미널 내부 동선이 간결해진다. 장비 측면에서는 이동시간이 단축되어 Y/T의 생산성을 높일 수 있으므로, 투입 대수를 감소시킬 수 있다.¹⁸⁾

18) 김우선 외(2008), 전계서.

3) 항만 내 신재생에너지 단지 조성

항만의 온실가스를 BAU 대비 70% 이상을 감축하기 위해서는 신재생 에너지의 사용이 하나의 대안이 될 수 있다. 항만의 지리적 특성에 따라 건설 가능한 신재생에너지 단지의 종류가 상이하므로 규모, 비용, 적용 가능성 등의 분석을 통해 항만별로 건설할 필요가 있다.

첫째로, 해상풍력을 계획할 수 있을 정도의 실제 공급 잠재량을 갖춘 항만은 목포항, 부산항, 포항항으로 확인되고 있으며 이는 10기 정도의 규모로 단지화가 가능하여 사업화 할 수 있는 정도의 후보군으로 다시 분류할 수 있다. 이 후보군 중에서 부산항의 경우 다른 항만들과 달리 대형 컨테이너 터미널이 존재하고 있어 신재생 에너지의 사용에 따른 절감효과가 가장 크다. 부산항에 13기의 풍력발전시스템을 설치하면, 63MW의 풍력발전이 가능하며 풍력발전에 의한 신재생에너지 공급규모는 131,400MWh/y이다. 시범 운영을 위한 테스트 1기와 사업화 12기를 도입하는데 총 2,660억 원이 소요될 것으로 예상된다.

둘째로, 조력발전이 적합한 지역인 웅진만과 천수만에 이르는 서해안 지역에 속하는 항만은 인천항, 평택·당진항, 대산항, 태안항 등이 있으나 대상항만의 항계를 고려하여 신규 조력발전을 검토 할 수 있는 항만은 평택·당진항이며 인근의 아산만 활용을 제고할 수 있다.

마지막으로, 태양광발전 기술을 도입할 수 있다. 항만배후단지가 계획되고 지정된 8개 항만(부산신항, 광양항, 인천항, 평택·당진항, 울산항, 목포항, 포항항, 마산항)에 태양광 시설 적용이 가능하다. 대상항만의 태양광 발전 잠재량 추정은 항만배후단지에 업체가 입주하고 입주업체 지붕에 태양광을 설치한다는 가정 하에 발전 잠재량 검토가 가능하다. 8개 대상항만의 배후단지 면적 대비 입주부지 면적 구성비 평균인 75%를 적용할 경우 242MW 시설규모가 가능하며 총 31만 9,799MWh/y의 발전이 가능할 것으로 예상된다.¹⁹⁾

19) 최상희 외(2011), 전거서.

4) 친환경 항만에 대한 교육 및 친환경 전담부서 구축

문광훈(2011)의 연구에서는 사내 친환경 전문가 양성의 필요성에 대해서 항만 운영자의 46.2%, 항만이용자의 64.5%가 ‘필요’, ‘매우필요’로 응답 하였다. 이는 항만이용자의 경우 운영자에 비해 상대적으로 친환경 항만에 대한 정보와 교육의 정도가 부족하다고 해석된다.

따라서 국제적인 환경규제와 국가정책에 대한 장기적인 안목을 가지고 다각적이고 통합적인 논의를 할 친환경 전담부서의 구축과 종사자들에 대한 교육은 친환경 항만을 구성하는 인적자원을 구축한다는 측면에서 매우 중요한 역할을 할 것이라 예상된다.

5) 다양한 이해당사자들의 협의체 및 환경계획 평가프로그램 구축

항만환경의 이해당사자는 매우 다양하다. 즉 항만구역 공공수역의 관리는 지방해양수산청이 담당하며, 배후 육지는 지자체 행정구역이고, 국가공단 및 주요 하천의 환경관리는 각 수계 환경관리청에서 담당하고, 해상오염사고 및 선박투기에 대한 관리 감시업무는 해양경찰청에서 관장하고 있다. 또한 항만은 두 개 이상의 행정구역에 걸쳐 있는 경우가 많다. 뿐만 아니라 지역주민, 항만종사자 등은 환경질에 대한 수요자 또는 오염발생 원인자로서 직접적인 이해관계를 갖는다. 이와 같이 다자간의 이해관계가 얽혀 있는 항만환경을 효과적으로 관리하기 위해서는 이해당사자들의 협의체제 구축이 필요하다. 일부 항만에서 해양환경행정협의회가 구성되어 있는바, 기업체, 민간단체, 항만종사자 등 민간을 참여시킴과 아울러 기능을 활성화시키는 노력이 요구된다. 다자간 협의체는 각 항만별 환경계획에 대한 심의 및 합의를 통하여 계획의 실효성을 증대시키고, 환경문제에 대한 문제제기와 공동대책의 수립, 환경계획의 성과 평가 및 개선방안 모색 등의 기능을 수행하도록 함으로써 친환경 항만의

구축에 기여할 수 있다.

환경계획의 성과에 대한 평가는 계획의 문제점 도출 및 개선사항의 강구를 위한 기능을 담당함으로써 계획의 실효성을 높일 수 있다. 환경계획의 성과 평가체제는 평가주체, 평가항목, 평가방법, 평가활용방안 수립 등으로 구성할 수 있으며 평가의 주체는 행정기관이 담당하기보다 다양한 이해당사자들이 참여하는 협의체에서 담당하는 것이 좋다. 환경관리 관할기관에 의한 평가는 계획의 성과를 부각시키기 위한 자의성이 개입될 소지가 있기 때문이다.

6) 항만 그린마케팅

흔히 환경문제는 제조업과 관련하여 거론되는 경향이 있으나 서비스 산업에 있어서도 경우에 따라서는 심각한 환경문제가 야기된다. 예를 들면 운수 및 보관서비스 산업의 경우 운송장비의 운행에 따른 배기가스 배출로 인한 오염 뿐만 아니라 선박의 좌초사고 등이 발생하면 대규모 해양오염이 유발된다. 항만산업의 경우는 항만의 건설, 운영 및 폐기의 과정에서 해양, 대기, 토양 등 자연환경의 악화뿐만 아니라 지역사회 및 전통문화의 변화 등 생활환경에 대한 문제를 유발할 가능성이 높다. 그런데 국민들의 전반적인 소득수준 향상으로 생활의 물질적 풍요가 달성됨에 따라 질적 향상을 추구하게 되었으며, 이러한 의식변화에 따라 환경문제에 대한 인식도 개선되고 있다. 즉 국민들은 자신들의 생활 주변 환경뿐만 아니라 전 지구적 환경문제에 대하여 관심을 갖게 되었으며, 환경이 더 이상 오염 내지 파괴되지 않아야 한다는 환경 중시적 사고가 확산되고 있는 것이다. 이에 따라 항만의 관리 운영자 역시 생활의 질적 수준 향상 내지 공익성 보호의 차원에서 적절한 환경관리를 실현하고, 이를 고객(항만 이용자)에게 널리 알려야 할 필요성에 직면하고 있는 것이다.

대부분의 항만 이용자들은 항만의 이러한 환경문제에 대하여 우려하고 있으며, 따라서 이들의 환경관련 욕구를 항만 마케팅에 활용할 경우 해당 항만에

대한 긍정적이고 우호적인 이미지의 창출이 가능할 것으로 판단된다.

전통적인 향만 마케팅의 개념은 “향만 이용자의 욕구를 식별 예측하여 만족 시킴으로써 향만의 수익성을 제고해 나가는 경영활동”이라고 이해할 수 있다. 향만 그린 마케팅(green marketing) 역시 기본적인 개념은 이와 동일하나, 고객의 욕구를 환경적 관점에서 재인식하고 이를 지속가능한 방법으로 충족시키고자 하는 점에 근본적인 차이가 있다. 즉 향만 그린 마케팅은 “향만의 환경적 역기능을 최소화하면서 이용자가 만족할 만한 서비스 수준과 가격(이용료)으로 향만서비스를 생산·공급함과 동시에 환경적으로 우수한 향만 이미지를 창출하려는 것”으로 정의될 수 있다.

향만 그린 마케팅은 환경 친화적 향만 이용자 또는 그린 고객(green customer)의 출현을 전제로 하고 있다. 그린 고객은 향만 서비스의 기능적 우수성뿐만 아니라 환경적 우수성에도 관심을 가지고 있다. 일반 제조업을 대상으로 한 다수의 연구 결과에 의하면 대부분의 소비자들은 가격이 5~10% 비싸더라도 환경 친화적 기업의 제품이나 서비스를 구매할 용의가 있는 것으로 나타나고 있다. 그런데 이러한 조사결과가 실제 구매행동과 연결된다는 보장은 없다. 환경 친화적 제품이나 서비스에 대한 소비자들의 태도는 관념적인 차원에 그치고 실제 행동과는 다른 경우가 많다는 점에 유의할 필요가 있는 것이다. 다만 향만 이용자의 환경에 대한 인식변화와 함께 환경 친화적 향만 이용 및 선택 행위가 확대되고 있는 것은 사실이다. 따라서 향만 그린 마케팅은 장기적 관점에서 효과가 기대되는 것이므로 꾸준히 추진되어야 할 것이다.

한편 그린 마케팅은 향만 이용의 활성화뿐만 아니라 이용자들로 하여금 해당 향만에 대한 환경관리에 동참하도록 유인하는 효과도 갖는다. 즉 향만 그린 마케팅은 향만환경에 대한 이용자들의 이해와 인식을 제고함으로써 이들의 오염물질 배출저감 노력을 촉진할 수 있을 것으로 생각된다.²⁰⁾

20) 정봉민 외(2003), 전계서.

2.2.4 친환경적 항만을 위한 정책

1) 질소산화물 및 황산화물 배출규제 현황

선박에서 배출되는 CO₂가 전 세계 운송부문 배출량에서 차지하는 비중이 15%인 것에 반해, 질소산화물 (이하 NO_x)은 40%를 차지하고 있다. 그리고 선사들이 운항비용을 절감하기 위해서 황(Sulphur)함유량이 많은 저품질의 연료를 사용하고 있어, 선박에서 배출되는 황산화물 (이하 SO_x)이 전 세계 운송부문 배출량에서 차지하는 비중이 60%로 매우 높다.²¹⁾ 특히 선박에서 배출되는 배기가스의 70% 정도가 해안으로부터 400km 이내에서 발생하고 있으며, 이러한 배기가스는 해안지역의 대기오염뿐만 아니라 산성비를 유발하고 해안지역 거주민의 건강 특히 폐에 나쁜 영향을 미친다.²²⁾ 예를 들면 북미지역이 IMO의 배출통제해역(Emission Control Area, ECA)으로 지정되어 SO_x, NO_x에 대한 배출 통제가 강화됨으로써 2020년까지 매년 3,700명에서 8,300명의 미국인과 캐나다인을 구할 수 있게 되었다고 미국환경보호국(Environmental Protection Agency, EPA)이 발표할 정도로 SO_x, NO_x가 환경에 미치는 영향은 심각하다.²³⁾ 이에 SO_x, NO_x에 대한 배출규제 수위는 강화되고 배출통제해역(ECA)은 확대되고 있는 추세다.

IMO는 발틱해역, 북해해역, 북미해역이 속한 배출통제해역 (ECA)에서 운항

21) Laurie Goldsworthy(2010), "Exhaust Emissions from Ship Engines-Significance, Regulations, Control Technologies", *A&NZ Mar LJ*, Vol. 24, pp.21~30.

22) Jana Moldanova et al.(2010), "Characterisation of Particulate Matter and Gaseous Emissions from a Large Ship Diesel Engine", *Atmospheric Environment*, Vol. 43, pp. 2632~2641 ; SO_x는 폐기능에 나쁜 영향을 미치고, NO_x는 광화학 스모그(Photochemical Smog)를 형성하고 이 스모그는 오존농도를 높여 인체에 나쁜 영향을 미칠 뿐만 아니라 온실가스의 원인이 된다 (AirClim, "Acid News", No.2, June 2009).

23) Acid News, NO.2, June 2009.; 이연경(2010)에서 재인용.

하는 선박은 일반해역보다 엄격하게 규제하고 있다. 2015년부터 ECA를 운항하는 선박은 황함유량 0.1% m/m 이하의 연료유를 사용해야 한다. 한편 캘리포니아 및 EU는 해안지역에 거주하는 자국민의 폐 건강을 보호하고 대기오염을 방지하기 위하여 IMO의 선박으로부터 배출되는 SO_x 수준(연료유의 황 함유량)보다 엄격하게 규제하고 있다.

IMO, EU 및 캘리포니아주 등 외국 항만에서의 SO_x, NO_x 배출 규제강화는 우리나라 선사, 조선소 및 조선기자재업체에게는 직접적인 영향을 미치고, 우리 정부 및 항만당국에게는 적극적인 개입을 요구한다.

정책당국의 환경규제 수단은 크게 제도적 행정적 규제와 사법적 규제로 나누어지며, 제도적 행정적 규제는 다시 경제적 유인에 의존하지 않고 직접적으로 규제하는 방식과 부과금 또는 보조금 제공, 배출권 부여 등 경제적 유인을 수단으로 하는 방식으로 나뉜다. 그런데 환경보호를 위한 정책수단은 매우 다양하며, 때로는 두 가지 이상의 정책수단이 동일한 오염규제의 목적으로 이용되기도 한다.

국제적인 환경 규제에 따른 친환경 항만 구축을 위한 정책은 다음과 같이 정리할 수 있다.

2) 항만 이용자에 대한 환경 부담금 징수

경제적 유인이 없는 직접규제에 해당하는 항만 이용자에 대한 환경 부담금 징수는 정책당국이 설정한 환경기준을 항만의 이용자 및 오염자들로 하여금 지키도록 요구하며, 위반할 경우 처벌하는 방식으로 환경오염 통제의 과정이 비교적 단순하고, 정책집행의 비용도 저렴하다는 장점을 가진다. 뿐만 아니라 환경오염이 비도덕적이라는 윤리의식과도 부합되는 정책이라고 할 수 있다. 이러한 장점 때문에 이 방식은 현재 각국에서 가장 널리 사용되고 있다.

그러나 획일적인 환경기준을 강제하는 직접규제는 각 오염원의 저감기술 차

이를 무시하기 때문에 정부가 목표로 하는 환경기준을 가장 저렴한 비용으로 달성할 수가 없다는 등의 문제가 제기된다.²⁴⁾ 그런데 항만환경관리의 비용은 오염자의 오염저감 비용뿐만 아니라 정책당국의 정책집행에 소요되는 비용까지 합한 것이다. 직접규제가 오염자의 오염저감비용 측면에서는 상대적으로 불리한 반면, 정책집행비용의 절감효과가 크다는 장점이 있다. 따라서 오염자의 오염저감비용과 정책집행비용을 합한 사회적 관점에서의 전체비용 측면에서는 직접규제가 상대적으로 유리한 정책이 될 수 있다.²⁵⁾

3) 클린선박 및 항내 감속운항 선박에 대한 인센티브 지급

대부분의 선박 추진력은 디젤엔진에서 나온다. 선박용 디젤엔진은 병커C유를 사용하여 피스톤에서 크랭크축을 거쳐 프로펠러에 회전력을 전달하여 추진력을 얻는다. 선박은 장거리 운송에 대형엔진을 사용하므로 경제적인 측면을 고려하여 가격이 낮은 저질유를 사용한다. 선박의 운항으로 인한 대기오염을 줄이고자 개발된 클린선박은 저질유를 좀 더 연소가 잘 되도록 하기 위해 중간과정에 청정기를 이용한다. 청정기의 기름 청정과 히팅과정을 통해 엔진실 내부에서 병커C유의 연소가 잘 이루어져서 대기배출가스의 배출량을 최소화할 수 있다. 이러한 배기가스를 이용하여 터빈을 돌려 실린더 내에 압축공기를 넣게 되는데 이를 터보차저(turbocharger)라 한다. 다시 말해 클린선박은 청정기를 사용해서 연료를 정화시키고, 배출된 배기가스를 필터링하거나 또는 배기가스 배출저감기를 이용해서 최대한 대기배출가스를 억제하기 위해서 개발된 선박이다.²⁶⁾

24) E. P. Seskin et al.(1999), "An Empirical Analysis of Economic Strategies for Controlling Air Pollution", *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol. 10, pp.112-124.

25) S. J. Callan and J. M. Thomas(1997), 「Environmental Economics and Management : Theory, Policy and Application」, Chicago.

26) 김우선 외(2008), 전거서.

선박이 항계 내에 들어오게 되면 운항속도를 대기가스 배출량이 가장 적은 속도로 운행하도록 규정하고 있는 항만은 LA항, 로테르담항 등 이 있다. 운항 속도의 감속은 선박의 크기 및 화물의 적재량에 따라 상당한 대기배출가스 절감의 효과가 있다.

이러한 클린선박이나 감속운항 및 저유황연료 사용 선박에 대해서 인센티브를 지급하는 정책은 선사의 참여를 유도하여 선박의 운항으로 인한 항만 대기 오염을 줄일 수 있기 때문에 친환경 항만을 구축하기 위한 하나의 방법이 될 수 있다.

박준희(2014)의 연구에서는 컨테이너 선사인 A사의 2012년도 운항실적을 기초로 친환경 항만정책 별 경제적 영향과 편익을 분석한 결과, 롱비치 항만이 규정하고 있는 질소산화물 배출 제한치를 만족시켜 인센티브 프로그램으로부터 2012년 한 해 동안 7만5천불의 혜택을 받은 것으로 나타났다. 또한 롱비치 항만은 선박의 감속운항을 통해 선박으로부터 나오는 대기 오염물질을 줄이고 자 Green Flag Program을 시행하여 해당 선사의 모든 기항 선박의 90% 이상이 권장사항을 준수 할 경우 부두 사용료의 15%를 감면해 주고 있다.

4) 항만장비 현대화 및 친환경연료에 대한 정부지원

지식경제부는 2012년부터 경유에 바이오디젤 혼합을 의무화하는 내용의 제2차 바이오디젤 중장기 보급계획을 확정하였다. 바이오디젤협회에 따르면 지난 2010년을 기점으로 대부분의 국가에서 혼합 의무비율을 5%로 유지하고 있지만 우리나라는 아직까지 혼합비율이 2%에 머물러 있다고 한다. 1차 바이오디젤 중장기보급에서 3%였던 혼합비율이 2009년 새롭게 만들어진 2차 계획에서는 오히려 2%로 하향 조정되었다. 관련업계는 정유사로 한정된 수요처를 확대하고 바이오디젤 의무혼합비율을 높여줄 것을 정부에 요구하고 있다.²⁷⁾

27) '바이오디젤 정책 확대필요성 크다', 한국에너지뉴스, 2014.4.11.

항만 내 이송장비에 바이오디젤을 사용하는 것은 온실가스를 약 12% 저감시킬 수 있는 가장 좋은 방안 중 하나이다. 따라서 바이오디젤 의무 혼합제 시행 이후에도 항만의 경쟁력과 온실가스 저감을 위해 이송장비에 대한 면세 혜택을 유지할 필요가 있다.

친환경 항만을 추구하기 위해 사용 가능한 자금은 하역장비 현대화 자금이다. 이는 국토해양부, 부산, 인천, 울산, 여수광양항만공사 및 한국항만물류협회에서 공동으로 항만의 하역장비 현대화 촉진을 통해 항만의 생산성을 향상시키기 위하여 장비설치에 대한 대출이자율을 보전해 주고 있다.

제3절 친환경 항만에 관한 기존연구

친환경 항만에 관한 기존 연구들은 대부분 2000년대 초반부터 본격적으로 진행되어왔다. 초기 단계에는 사례연구와 문헌연구 중심으로 친환경적 항만개발 방안 및 정책에 관한 연구들이 활발히 수행되었고, 점차 시설과 장비의 녹색 기술에 대한 중요성과 적용방법 등에 관한 연구가 수행되었다. 최근에는 항만의 항만 운영 및 관리에 대한 이용자의 만족도 및 운영자와 이용자 간 인식차이에 관한 연구들이 발표 되고 있다.

2.3.1. 친환경적 항만 개발, 운영방안 및 정책에 관한 연구

최동현 외(2001)는 친환경 항만정책의 실효성을 확보하기 위해서는 항만 기본계획과 별도로 건설, 운영 전 단계에서 항만 환경계획을 수립하여야 한다고 주장하였으며, 송만순(2001)은 친환경 항만을 효율적으로 추진할 수 있는 실천 방안을 제시하고 항만계획 단계부터 환경을 중시하는 항만기술의 개발 및 운영을 강조하였다. 또한 환경항만의 개발은 연안환경 보호를 위한 것 뿐 만 아

나라 항만활동을 행하면서 환경에 관한 문제가 자생적으로 가능해지는 친환경 항만 개발의 당위성을 주장하였다.

박노경(2004)은 국내항만의 환경관리에 대해 자가진단방법(SDM)을 적용하여 분석한 결과 국내항만들은 해양환경의 중요성을 크게 인식하지 못하고 있으며 자원 및 예산, 환경관리에 대한 책임, 외부커뮤니케이션, 활동지침, 위기상황에 대한 계획, 감사 및 재검토 부분에 취약성이 있는 것으로 나타났다. 이는 10년 전 까지만 해도 환경에 대한 경각심이 항만분야까지 미치지 못한 것으로 볼 수 있다.

Bailey&Solomon(2004)의 연구에서는 항만에서 발생하는 대기오염의 발생원인, 인체에 미치는 피해실태를 문헌연구를 통해 조사하여 항만관리당국의 대응방안을 제시하였다.

Bin Lin&Cherng-Yuan Lin(2005)은 대만 항만을 대상으로 선박기인 대기오염 저감 및 IMO협약 준수 이행을 위한 효과적인 대응방안을 제시하였다.

방희석 외(2009)는 문헌연구와 사례조사를 통해 친환경 항만의 개념을 정립하고 항만환경정책의 선진국인 네덜란드, 미국, 일본과 같은 사례를 기반으로 친환경 항만을 위한 정책 수립의 필요성, 오염물질 저감을 위한 규제에서부터 연안 경관관리 및 친수공간의 창조 등 항만환경관리계획의 종합적인 내용 포괄에 대한 필요성, 다양한 이해당사자들의 협조 및 의견조정, 항만내의 투자와 노력, 항만 내 오염물질의 친환경적 처리를 위한 자연순환형 항만 구축의 필요성, 안전한 항만 및 임항권역 구축의 필요성, 녹색기술 및 녹색산업의 육성과 지원에 대한 필요성을 강조하였다.

한편 정봉현(2009)의 연구에서는 특정 항만인 광양항을 중심으로 하여 항만의 수송 수요 및 환경실태를 분석하고 환경 친화적인 항만관리 정책의 방향을 항만의 운영과 계획으로 나누어 살펴보았다. 항만운영 측면에서는 환경 친화적 항만물류수송체계의 전환, 항만컨테이너 운영부두의 에너지 절감, 환경 친화적 항만운영기술의 적용 등을 제안했으며, 항만계획의 입장에서는 항만친수

공간의 조성, 해양폐기물의 환경 친화적 처리 및 항만환경계획의 수립·시행 등을 제안했다.

임종섭(2010)은 문헌연구와 사례조사를 통해 지속가능한 친환경 항만 구축을 위해 정량적 지표의 사용, 선박 재활용 협약 체결에 따른 협력 및 지원체계 구축, 환경규제 변화에 대한 대응과 환경문제에 대한 과학적 연구의 필요성, 신재생 에너지 개발을 통한 에너지 자급능력의 향상이 필요함을 강조하였다.

방희석 외(2010)는 다중회귀분석을 통해 환경적 항만입지선정, 지속가능적 항만기술 개발, 환경 친화적 항만정책이 친환경적 항만구축에 유의한 영향을 미친다는 결과를 제시하였다.

이원홍(2011)은 문헌연구와 사례조사를 통해 저탄소 녹색항만 구축을 위한 과제를 도출하여 인천항의 녹색항만 조성을 위한 인천항만공사의 역할을 다음과 같이 제시하였다. 먼저, 인천항의 환경오염인자별 환경관리를 위해 현황에 대한 정확한 기초자료 확보 체계의 구축 둘째, 항만 및 항만배후부지에 태양열 발전 시설 설치, 선박의 감속운항에 대한 정책 추진 셋째, 설비에 대한 수요조사 및 인센티브 지급방안 마련 등을 제시하였다.

박준희(2014)는 친환경 항만 정책들이 해운선사에 미치는 경제적인 영향을 비용과 편익으로 나누어 분석하였고 국내 해운선사들의 친환경 항만 정책에 대한 인식, 참여 현황, 인센티브혜택 실적, 개선점 등에 관해 전문가 면담을 통해 알아본 결과 친환경 항만 인센티브제도와 같은 자발적인 참여 정책에 대한 전반적인 관심도 및 인식은 증진되고 있으나, 인센티브 혜택은 적은 반면 제도에 참여하기 위한 준비사항 및 인력소모가 많아 현실적으로 선사들의 제도 참여에 한계가 있다고 나타났다. 이에 따라서 충분한 경제성 분석을 통한 탈황장치 등의 배기가스 처리장치의 도입과 친환경 항만 정책 대응 전문 인력의 확보, 친환경 녹색기업 이미지 제고를 통한 영업력 증대 등의 대응방안을 제시하였다.

2.3.2. 항만의 친환경기술에 관한 연구

김우선 외(2008)는 항만에서 발생하는 온실가스의 배출을 저감하기 위해 적용 가능한 기술들을 수집하여 하역단계별로 친환경 항만운영기술을 정리하였다. 또한 친환경 항만운영기술의 적용 시 단기, 중기, 장기적인 측면의 우선순위를 설정하였고 정리된 기술의 항만에서의 적용성을 검토하였다. 그리고 항만 온실가스 배출의 주범인 선박과 이송차량을 대상으로 실제 항만에 친환경 항만운영기술을 적용 시 온실가스 저감효과를 분석하고 친환경 항만운영기술의 추진을 위한 로드맵을 수립하여 대안별 추진단계를 제시, 이의 효율적인 추진을 위한 실행방안을 제시하였다.

임미순 외(2009)는 AHP기법을 이용하여 탄소저감정책 사업의 추진에 있어서 우선순위 업무분야를 확인하였는데, 수송수단 제안 및 전환과 대체연료의 사용에 있어서는 대체연료의 사용의 중요도가 상대적으로 높았으며, 시설·장비의 개선, 탄소배출량의 제한·감축, 물류체계의 개선, 대기시간 감축에 있어서는 물류체계의 개선에 대한 가중치가 가장 높았으며, 저감시스템 구축, 오염원 배출 저감, 친환경소재 이용에 있어서는 저감시스템 구축항목이 가장 중요한 것으로 분석되었다.

최상희 외(2011)는 녹색기술 기반의 미래 항만 구축에 대한 효율적이고 체계적인 국가정책 추진전략을 도출하기 위해 녹색항만 기술동향, 요소별 기술도출 및 분석, 적용 가능성 분석, 투입비용 및 효과분석, 미래 녹색기술 기반 중점사업 개발 및 로드맵을 수립하였다. 특히 항만에서 물류작업을 전담하는 하역장비들과 비용대비 탄소배출 절감효과가 높은 운영부문의 녹색기술을 중점적으로 검토하였다.

2.3.3. 항만 운영자와 이용자 간 인식차이에 관한 연구

문광훈(2011)은 녹색항만 정책의 추진 현황과 문제점을 분석하기 위해 우리나라 녹색항만정책에 대한 항만 이용자와 항만 운영자의 만족도 조사를 실시하였다. 그 결과 녹색항만의 개발 및 정책에 관련한 환경 질에 대한 요구는 오염물질에 의한 환경오염의 최소화 및 친수성공간에 대한 측면에서 나타났다고 녹색항만 정책을 추진하기 위해서는 항만 이용자와 항만 운영자 간의 교류 네트워크, 정책 활성화를 위한 금융 및 세제지원 전략 등이 필요하다고 나타났다.

이미지(2011)는 빈도분석을 통해 국제 친환경 항만 관련 규제와 부산항에서 시행되고 있는 친환경 항만관리 정책에 대한 인식의 정도를 측정하였고, 독립 T-검정을 통해 항만 서비스 이용자와 항만 서비스 제공자간 인식 차이를 알아봄으로써 부산항의 친환경 운영관리에 대한 인식과 향후 발전 방향을 제시하고자 하였다. 분석결과 항만 서비스 이용자 집단은 제공자 집단에 비해 상대적으로 국제 협약 및 정책에 대해 낮은 인식도를 가지고 있는 것으로 나타났으며, 친환경 항만운영관리 기술에 대한 필요도에서는 두 집단 모두 “운송 수단에서의 CO₂ 감축방안”에 대한 기술 필요도를 최우선으로 생각하고 있어 인식의 차이가 없는 것으로 나타났다.

친환경 항만에 대한 항만 이용자와 운영자 간 인식차이에 관한 연구는 최근 들어 진행되고 있지만 대부분 빈도분석에 그쳐 친환경 항만에 대한 구체적이고 세밀한 변수의 조작적 정의를 통한 실증분석은 아직까지 미진한 실정이다.

제5절 친환경 활동과 이미지제고와의 관계에 관한 기존연구

친환경 활동과 이미지 제고와의 관계에 관한 연구는 기업의 친환경 경영전략과 이를 통한 기업이미지 상승 및 경쟁력 강화를 중심으로 한 연구가 주를 이룬다.

기업의 경영은 과거 제품생산을 통한 이윤 창출을 가장 중요하게 여기던 경영방식에서 윤리적 경영방식으로 전환되면서 사회적 책임의 일환으로 환경 문제에 관심을 가지기 시작했고(변경환,2011) 환경문제를 고려한 친환경 경영은 환경과 경제의 조화를 목적으로 지속 가능한 발전을 위한 사회적 책임을 수행하고 경쟁 우위를 얻기 위한 새로운 경영전략이다(김종대,2008).

Klassen&Whybark(1999)의 연구에서는 환경 친화적인 경영방식의 하나로서 ‘오염통제와 공해예방’을 제시하였고 Welford(1995)는 환경에 미치는 기업의 유해한 영향을 통제하고 감소시키는 것이 환경 경영이라 정의하였다.

이미지(image)는 라틴어 이마고(imago)에서 유래된 말로서, 인간의 마음속에 그려지는 사물에 대한 감각적 영상을 말한다. 기업이미지는 어떤 대상이 가지는 이미지인가에 따라 크게 내부적 기업이미지와 외부적 기업이미지로 구분된다. 내부적 기업이미지는 최고경영자를 포함한 기업 내부 구성원들이 자기 기업에 대해 가지는 이미지로서 기업문화와 밀접한 관련이 있는 반면, 외부적 기업이미지는 기업의 외부의 주체인 외부공중이 기업에 대해 가지는 이미지로서 주로 통용되는 이미지의 개념은 외부적 기업이미지를 말한다.

Gardner&Levy(1955)는 브랜드 이미지를 소비자가 상표에 대하여 가지고 있는 생각, 느낌, 태도의 집합으로서 제품의 사회적 및 심리적 성질을 의미한다고 하였다.

Friedmann&Lessig(1987)는 브랜드 이미지란 “소비자가 제품을 이해하고 있는 내용임과 동시에 소비자의 제품에 대한 평가”라고 하였고 Awarde(1992)

는 “어떤 의미를 가지고 조직화된 연상들의 집합”이라 정의하였다.²⁸⁾

기업의 이미지를 소비자에게 긍정적으로 인식시키는 것은 미래의 잠재적인 재산으로서 기업의 성패를 결정하는 중요한 요소가 된다.

이용근 외(2010)는 물류 영역별 프로세스에서 핵심적인 활동이 되는 친환경 공급사슬관리활동이 환경성과와 비환경적 기업성과에 대하여 얼마나 긍정적인 영향을 미치는지 분석하여 제조기업의 친환경공급사슬관리 역량을 강화하고 환경경영의 전략적 방향을 제시하고자 하였다. 이 연구에서 독립변수는 친환경공급사슬관리활동이었고, 종속변수로는 에너지, 온실가스, 유해물질, 자원의 감소효과에 의한 환경성과와 품질향상, 기업이미지향상, 고객만족도 향상의 비환경적 성과로 구분하였다. 분석결과 비환경적 성과에는 녹색구매, 청정생산기술, 역 물류 활동이 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

임동석(2011)의 연구에서는 녹색물류인식, 녹색물류정책, 녹색물류활동이 물류기업들의 기업경영성과에 어떠한 영향을 미치는지에 대해 분석하였고 기업경영성과중 하나로 기업이미지를 설정하였다. 분석결과 녹색물류인식과 녹색물류활동은 기업의 경영성과에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다.

송지웅(2013)의 연구에서는 물류기업의 경영성과 측정변수로 기업이미지, 고객만족도 등을 설정하여 친환경적 물류활동으로써 생산, 관리, 정책은 기업의 경영성과에 유의한 영향을 미친다는 결과를 제시하였다.

기존 연구들은 주로 기업을 대상으로 하여 기업의 친환경적 활동이 기업의 경영 성과로써 이미지 상승에 미치는 영향에 대해 살펴보고 있다.항만 이미지를 측정한 기존연구가 미진하여 본 연구에서는 기업이미지를 측정한 기존연구들을 바탕으로 항만이미지를 측정하고자 한다.

또한 이를 토대로 본 연구에서는 항만을 대상으로 항만의 친환경적 활동이 항만의 이미지에 어떠한 영향을 주는지에 관해 알아보고, 항만 운영자와 이용

28) 예다해(2012), “브랜드 커피전문점 친환경 경영이 브랜드 이미지, 브랜드 선호도, 재방문의도에 미치는 영향”, 연세대학교 석사학위논문에서 재인용.

자 간에 존재하는 이미지에 대한 인식차이에 관해서도 알아보고자 한다.



제3장 연구모형 및 연구가설의 설정

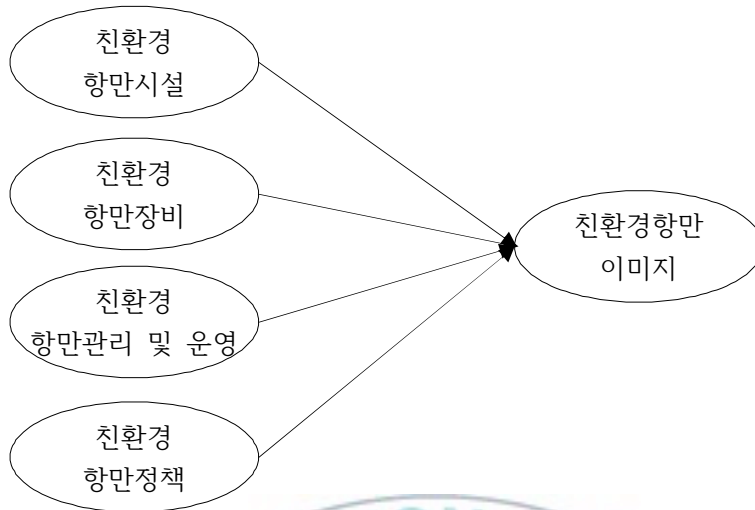
제1절 연구모형

본 연구의 모형은 모집단을 항만(터미널)을 운영하는 운영자집단과 항만(터미널)을 이용하는 이용자집단으로 구분하여 친환경 항만 구축을 위한 활동들이 항만 이미지에 어떤 영향을 주는지에 관해 분석하고자 항만운영자, 항만이용자 각각의 모집단별로 2개의 모델로 설계되었다.

이상에서 설정한 가설들에 포함된 변수들 간의 관계를 나타내는 연구모형을 제시하면 <그림3-1>와 같다.



Model 1. 친환경 향만 구축을 위한 활동이 향만 운영자들이 갖는 친환경 향만이미지에 미치는 영향



Model 2. 친환경 향만 구축을 위한 활동이 향만 이용자들이 갖는 친환경 향만이미지에 미치는 영향



<그림 3-1> 연구모형

제2절 연구가설의 설정

앞에서 제시한 선행연구들을 바탕으로 친환경 항만 구축을 위한 활동의 세부 변수인 시설, 장비, 관리 및 운영, 정책의 요인과 항만의 이미지와의 관계에 대하여 아래의 표와 같이 가설을 설정 하였다.

<표 3-1> 친환경 항만 구축을 위한 활동과 항만이미지 간의 관계

(Model 1. 운영자관점)

Model 1.		친환경 항만 구축을 위한 활동이 친환경 항만이미지에 미치는 영향 (운영자관점)
가 설 1	1-1	친환경적 항만시설은 항만이미지에 정(+)의 영향을 미칠 것이다
	1-2	친환경적 항만장비는 항만이미지에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.
	1-3	친환경적 항만관리 및 운영은 항만이미지에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.
	1-4	친환경적 항만정책은 항만이미지에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

<표 3-2> 친환경 항만 구축을 위한 활동과 항만이미지 간의 관계

(Model 2. 이용자관점)

Model 2.		친환경 항만 구축을 위한 활동이 친환경 항만이미지에 미치는 영향 (이용자관점)
가 설 2	2-1	친환경적 항만시설은 항만이미지에 정(+)의 영향을 미칠 것이다
	2-2	친환경적 항만장비는 항만이미지에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.
	2-3	친환경적 항만관리 및 운영은 항만이미지에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.
	2-4	친환경적 항만정책은 항만이미지에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

<표 3-3> 친환경 항만 이미지에 대한 운영자와 이용자 간의

인식차이에 대한 가설

가설	친환경 항만 구축을 위한 활동이 항만 이미지에 미치는 영향력의 크기는 운영자와 이용자 간에 차이가 있을 것이다.
가설 5	친환경적 항만시설이 항만 이미지에 미치는 영향력의 크기는 운영자와 이용자 간에 차이가 있을 것이다
가설 6	친환경적 항만장비가 항만 이미지에 미치는 영향력의 크기는 운영자와 이용자 간에 차이가 있을 것이다.
가설 7	친환경적 항만관리 및 운영은 항만 이미지에 미치는 영향력의 크기는 운영자와 이용자 간에 차이가 있을 것이다.
가설 8	친환경적 항만정책이 항만 이미지에 미치는 영향력의 크기는 운영자와 이용자 간에 차이가 있을 것이다.



제4장 연구방법

제1절 변수의 조작적 정의 및 측정

본 연구의 가설에 사용된 변수에 대한 조작적 정의와 측정정도를 아래와 같이 설정하였다. 단일항목으로 측정할 경우 측정도구의 오차가 없다는 것은 비현실적인 가정이므로, 다항목측정에 의해 각 변수를 측정하였다.

4.1.1. 독립변수

최근 항만도 타 산업 분야와 마찬가지로 녹색성장을 지향하는 그린포트 개발전략이 추진되기 시작하면서 항만 개발 및 운영 전반에 걸친 친환경 기술의 접목이 시도되고 있다.

친환경 기술이 접목된 친환경 항만의 구성요소들을 본 연구에서는 제2장의 선행연구에서 항목별로 살펴보고 이를 바탕으로 시설, 장비, 관리 및 운영, 정책, 이렇게 총 4가지의 독립변수를 설정하였다.

4.1.2. 종속변수

본 연구모형의 종속변수인 친환경 항만 이미지에 대한 기존연구는 미진하다. 따라서 본 연구에서는 항만의 이미지에 대한 측정항목을 기존 기업 이미지를 측정한 연구들을 바탕으로 설정하였다.

기업이미지는 그 정의 자체가 추상적이고 복잡하기 때문에 그 구성요인 역시 조사자들의 관점에 따라 각각 다른 차이를 보이고 있다(이혜규, 2001)

기업이미지(Corporate Image)란 대중들이 기업의 제품이나 브랜드보다 이들을 대표하는 거시적인 관점들이 가지는 하나의 상징(象徵)이다. 또한 기업이미지는 개인의 신념과 생각, 특성, 감정,인 상 등 여러 가지의 요인들의 총체로서 특정 기업에 대한 이미지를 의미한다고 할 수 있다. 기업이미지는 개인에 따라 다르게 형성될 수 있으며,대중이 기업에 대해 가지는 이미지라고 할 수 있다.(한맑음, 2012).

기업의 이미지를 소비자에게 긍정적으로 인식시키는 것은 미래의 잠재적인 재산으로서 기업의 성패를 결정짓는 중요한 요소이다. 또한 환경에 대한 관심이 날로 높아지면서 친환경적 이미지가 새로운 기업의 중요한 자산으로 인식되고 있다. 이러한 패러다임의 변화는 항만에도 적용될 것이라 생각한다.

본 연구에서는 항만의 이미지를 측정하기 위해 한맑음(2012), 김희진(2005)의 연구에서 쓰인 설문항목을 활용하였다.

선행연구를 바탕으로 한 각 변수들의 조작적 정의에 대한 내용을 구체적으로 정리한 표 다음 <표 4-1>과 같다.



<표 4-1> 변수의 측정항목

변수 (문항수)		측정항목	선행연구
독립변수	친환경적 항만시설 (8)	선박육상전원장치(AMP) 구축	정봉민 외(2003) 김우선 외(2008) 김우선 외(2009) 정봉현(2009) 최상희 외(2011) 이원홍(2011)
		항만조명시설의 소비전력이 적은 광원 (LED)으로의 전환	
		대규모 자연재해 대비를 위한 안전구조물 설치	
		항만 내 소음 저감을 위한 시설 설치	
		오염원 및 폐기물관리 시설 구축	
		항만 온실가스 모니터링 센터 구축	
		배후도심과의 조화를 위한 항만 접근로 및 주변 보행로 정비	
		항만 내 녹지공간 및 친수공간 확보·정비	
	친환경적 항만장비 (5)	배후 수송을 위한 트럭을 친환경 트럭으로 교체	정봉민 외(2003) 김우선 외(2008) 최상희 외(2011)
		배터리 교체식 /하이브리드 /친환경 연료사용 야드 트랙터(Y/T) 도입	
		전기식 RTGC/RMGC 및 하이브리드 RTGC 도입	
		RTGC 슈퍼캐패시터 도입	
		이송장비 듀얼사이클시스템 도입	
	친환경적 관리 및 운영 (8)	사전예약시스템 도입	정봉민 외(2003) 김우선 외(2008) 최상희 외(2011) 문광훈(2011) 방희석 외(2009) 이미지(2011) 임종섭(2010) Pearson&Bri
		작업동선의 최소화를 위한 터미널레이아웃 구축	
		항만 내 신재생에너지 단지 조성	
		야드 및 이송장비의 공회전 감소를 위한 항만당국의 관리	
		친환경 전담부서 구축 및 항만 운영자·이용자를 위한 환경교육 실시	
		최고경영자의 친환경 마인드	
		이해당사자들의 협의체 및 환경계획 평가프로그램 구축	

종 속 변 수	친환경적 항만정책 (7)	친환경적 항만에 대한 대외적 홍보활동 (항만 그린 마케팅)	erley (1992)
		항만 이용자 환경 부담금 징수	정봉민 외(2003) 김우선 외(2008) 최상희 외(2011) 박준희(2014)
		친환경선박(클린선박) 입·출항료 감면	
		항 내 감속운항 선박에 대한 인센티브 지급	
		모달쉬프트 확대를 위한 정부지원	
		바이오디젤유 사용 세제혜택	
		항만장비 현대화를 위한 자금지원	
		친환경항만 구축 컨설팅 지원 사업	
	친환경 항만 이미지 (6)	친환경적 항만은 해당국가의 이미지 제고에 기여 할 것이다	한맑음(2012) 의 연구에서 일부 재인용
		친환경적 항만은 항만인근지역에 거주하는 사람들과 조화를 이루기 위해 노력 한다	
		친환경적 항만은 항만 경쟁력을 높여 줄 것이다	
		친환경적 항만은 양질의 서비스를 제공해 줄 것이다	김희진(2005) 의 연구에서 일부 재인용
		친환경적 항만은 결국 항만의 인지도를 높여 줄 것이다	
		친환경적 항만은 항만에서의 근무환경을 개선시켜 줄 것이다	

제2절 조사대상의 선정, 자료수집 및 분석방법

4.2.1 조사대상의 선정 및 자료수집

가설 검증을 위해 본 연구에서는 부산항의 항만 운영자와 항만이용자를 대상으로 설문을 진행하였다. 부산항은 물동량 처리기준 세계5위 항만이며 항만에서 처리하는 물동량이 많다는 것은 그만큼 입출항 선박이 많고 작업량이 많다는 것을 의미한다. 이는 항만의 오염도와 비례할 것이다. 그러나 국내 항만 중 부산항을 대상으로 한 친환경항만에 대한 연구와 친환경 항만의 이미지를 부산항이 가질 수 있는 경쟁력의 요소로서 고려한 연구 또한 미진하다.

본 연구에서는 항만을 각각의 터미널 운영업체들이 운영하고 있는 컨테이너 터미널로 정의하고 항만의 운영자를 터미널 운영업체 및 전반적인 항만관리的主체인 항만공사로 정하였으며 항만의 이용자는 선사, 포워더, 기타물류업체로 정하여 연구를 수행하였다.

설문지의 배부 및 회수는 2014년 4월 30일 부터 5월 20일 까지 총 21일간 동안 진행하였다.

4.2.2 분석방법

본 연구는 다음과 같은 분석방법을 사용하였다.

첫째, 항목들 간의 내적 일관성(internal consistency)을 유지하기 위해 Cronbach's 계수를 이용하여 신뢰성을 검증하였다.

둘째, 설문조사에 이용된 항목들의 판별 타당성 확보를 위해 탐색적 요인 분석(exploratory factor analysis)을 실시하였다.

셋째, 상관관계분석(correlation analysis)을 실시하여 변수들 간의 관계를 살

펴보았다.

넷째, 독립변수와 종속변수 간의 명확한 관계와 통계적 유의성을 밝히기 위해 다중회귀분석을 실시하였다.

마지막으로, 운영자집단과 이용자집단 간 인식차이에 관한 가설을 검증하기 위해 회귀계수를 이용하여 T-test를 실시하였다.

이상의 분석을 위해 SPSS 18.0을 이용하였다.



제5장 실증분석

본 장에서는 설문조사에 참여한 향만 운영자 중에서 최종적으로 분석에 포함된 92개의 표본, 향만 이용자 중에서 최종적으로 분석에 포함된 98개의 표본에 대해 다음과 같이 분석 하였다.

제1절 설문응답자의 일반적 특성

첫째, 직책은 운영자집단 이용자집단 모두 골고루 분포되어 있었다.

둘째, 근무년수 또한 10년 이상 근무자가 운영자집단 47명(51%), 이용자집단 44명(45%)으로 두 집단 모두 10년 이상이 가장 높은 비율을 차지하고 있었다.

셋째, 본격적인 설문에 앞서 친환경향만에 대한 인식의 정도를 물어보는 문항에 대하여 운영자집단은 응답자의 50%가, 이용자집단은 응답자의 26%만이 친환경 향만에 대해 알고 있다 또는 잘 알고 있다고 응답하였다. 운영자집단은 이용자집단에 비해 상대적으로 높은 인지도를 가지고 있음을 알 수 있었다. 이상을 요약한 내용은 다음의 <표 5-1>과 같다.

<표 5-1> 설문응답자의 일반적 특성

구분			빈도수(명)	구성비율(%)	합계
항만 운영자	직책	과장	22	23.9	92
		차장	18	19.6	
		부장	6	6.5	
		임원급이상	6	6.5	
		기타 (대리,계장,사원 등)	40	43.5	
	근무년수	3년미만	25	27.2	92
		3~6년	12	13.0	
		7~9년	8	8.7	
		10년이상	47	51.1	
	친환경항 만인지도	전혀 모른다	1	1.1	92
		모른다	3	3.3	
		보통이다	41	44.6	
		알고 있다	39	42.4	
		잘 알고 있다	8	8.7	
유형	터미널운영업체	49	55.2	92	
	항만공사	43	45.8		
항만 이용자	직책	과장	26	26.5	98
		차장	16	16.3	
		부장	22	22.4	
		임원급이상	5	5.1	
		기타 (대리,계장,사원 등)	29	29.6	
	근무년수	3년 미만	28	28.6	98
		3~6년	12	12.2	
		7~9년	14	14.3	
		10년 이상	44	44.9	
	친환경항 만인지도	전혀 모른다	5	5.1	98
		모른다	31	31.6	
		보통이다	36	36.7	
		알고 있다	26	26.5	
		잘 알고 있다	-	-	
	유형	선사	80	85.5	98
		포워더	18	15.5	
기타물류업체		-	-		

제2절 측정도구의 신뢰성 및 타당성 분석

신뢰성(reliability)은 측정하려는 변수를 얼마나 안정적으로 일관성 있게 측정하고 있는지를 나타내는 것으로, 측정도구가 얼마나 정확하게 오차 없이 측정하였는지의 문제라고 할 수 있다. 특히 다중항목으로 하나의 개념을 측정하는 경우 내적 일관성을 측정하기 위해서 자주 사용하는 것 중 하나가 Cronbach's α 이다. 본 연구에서는 측정변수의 신뢰성을 검증하기 위해서 신뢰성 분석을 통한 Cronbach's α 계수를 검토하였다. 일반적으로 Cronbach's α 계수가 0.6 이상이 되면 비교적 신뢰도가 높다고 보고 있다.

한편, 타당성(validity)이란 측정을 위해 개발한 도구를 사용하여 측정하고자 하는 개념이나 속성을 얼마나 정확하게 측정할 수 있는가를 나타내는 지표이다. 본 연구에서는 판별 타당성의 검증을 위하여 요인분석(factoranalysis)을 이용하였다.

본 연구에서는 전체표본으로 독립변수들의 탐색적 요인분석을 실시하여 요인추출 후 운영자와 이용자를 나누어 각각 신뢰성 분석과 요인분석을 실시하였다.

탐색적 요인분석을 실시하여 요인적재량 0.6을 기준으로 설명력이 작은 요인들을 제거하였고 이 요인들에 대한 신뢰도를 분석한 결과 운영자 집단은 정책(0.584)을 제외한 모든 변수가, 이용자 집단은 관리(0.620)을 제외한 모든 변수가 Cronbach's α 값이 0.7 이상으로 측정항목들이 비교적 신뢰할만한 수준에서 측정되었다고 볼 수 있다.

결과는 <표 5-2>, <표 5-3>와 같다.

<표5-2> 요인분석 (Model.1 운영자)

변수		요인	성분					Cronbach's α
			1	2	3	4	5	
종속 변수	이 미 지	이미5	.814	.246	.019	.205	.001	.895
		이미1	.798	.110	.215	-.086	.184	
		이미2	.791	.081	.259	.199	-.005	
		이미3	.697	.146	.026	.367	.255	
		이미6	.683	.310	.221	.077	.083	
		이미4	.649	.454	.063	.233	.120	
독립 변수	관리	관리4	.197	.837	.043	.061	.183	.853
		관리3	.334	.764	.100	.181	.218	
		관리5	.560	.676	.093	.162	-.092	
	장비	장비2	.120	.098	.920	.062	.056	.845
		장비1	.191	.185	.801	.147	-.103	
		장비3	.215	-.125	.776	.065	.408	
	시설	시설3	.250	.221	.019	.797	.075	.752
		시설2	.169	.097	.243	.796	-.117	
	정책	정책1	.085	.189	-.003	-.257	.692	.584
		정책4	.078	.416	.275	.033	.683	
		정책6	.151	-.088	.010	.449	.675	
고유값			3.986	2.478	2.413	1.914	1.809	
설명분산			23.446	14.578	14.194	11.257	10.641	
누적분산			23.446	38.024	52.217	63.474	74.116	
표준형성 적절성의 Kaiser-Meyer-Olkin 측도						0.800		
Bartlett의 구형성 검정 유의확률						0.000		

<표5-3> 요인분석 (Model.2 이용자)

변수		요인	성분						Cronbach's α
			1	2	3	4	5	6	
독립 변수	장비	장비4	.871	.085	.111	.110	.134	.121	.865
		장비3	.851	.234	-.016	.074	.052	.084	
		장비2	.774	.232	.039	.077	.079	.146	
		장비5	.655	.114	.069	.487	.242	.011	
종속 변수	이미지	이미4	.229	.793	-.099	.188	.205	-.017	.813
		이미3	.140	.784	.003	.303	.121	.006	
		이미6	.177	.662	.314	.119	.347	.070	
		이미2	.233	.580	-.065	-.016	.355	.208	
독립 변수	정책	정책3	.079	.092	.848	.169	-.039	-.138	.822
		정책2	-.052	-.045	.798	.126	.224	-.122	
		정책6	.008	.109	.785	-.100	.109	.293	
		정책4	.193	-.131	.699	.148	.035	.396	
	시설	시설3	.107	.229	.014	.210	.804	-.054	.739
		시설4	.046	.178	.186	.294	.729	.151	
		시설2	.217	.299	.157	-.071	.643	.041	
	관리	관리6	.201	.188	.140	.068	-.014	.859	.620
		관리5	.148	-.099	-.067	.525	.306	.594	
고유값			2.959	2.754	2.739	2.496	2.192	1.636	
설명분산			14.796	13.772	13.694	12.479	10.961	8.180	
누적분산			14.796	28.567	42.261	54.741	65.702	73.882	
표준형성 적절성의 Kaiser-Meyer-Olkin 측도							0.768		
Bartlett의 구형성 검정 유의확률							0.000		

제3절 가설검증

5.3.1 상관관계분석

본 연구의 분석을 위하여 모형의 각 구성개념들 간에 유의적인 상관관계 또는 영향관계를 분석하기 위해 상관관계분석을 실시하였다. 이러한 분석은 변수들 간의 관련성을 나타내는 것으로 하나의 변수가 다른 변수와 어느 정도 밀접한 관련성을 갖고 변화하는지를 알아보기 위해 사용된다. 상관계수는 절대값이 0.2 이하이면 상관관계가 없거나 무시해도 좋은 수준이며, 0.4 정도이면 약한 상관관계, 0.6 이상이면 강한 상관관계로 볼 수 있다(채서일, 2007).

상관관계분석은 Model 1.(운영자)과 Model 2.(이용자)로 나누어 실시하였고, 결과를 통하여 대략적인 지지여부를 파악하였다. 상관관계 분석에서 유의적인 상관관계를 발견하였다고 하더라도 구성개념들의 영향관계가 있다는 의미는 아니다. 분석 결과는 <표 5-4>, <표 5-5>에 각각 요약되어있다.

<표 5-4> 변수간 상관관계분석 결과 (Model 1. 운영자)

	평균	표준 편차	직위	기간	인식	시설	장비	관리	정책
직위	3.26	1.709							
기간	2.84	1.312	-0.652**						
인식	3.54	0.747	-0.293**	0.473**					
시설	3.90	0.706	-0.08	0.114	0.117				
장비	4.26	0.637	-0.084	0.144	0.064	0.27**			
관리	3.58	0.764	-0.2	0.089	0.147	0.369**	0.252*		
정책	3.80	0.591	0.108	-0.159	-0.051	0.141	0.282**	0.376**	
이미지	3.92	0.668	-0.223*	0.161	0.229**	0.467**	0.397**	0.659**	0.346**

* p<0.05, **p<0.01

<표 5-4>에서 알 수 있듯이 운영자 집단에서 종속변수인 이미지에 영향을 미치는 통계적으로 유의미한 변수는 응답자의 직위, 친환경향만에 대한 인식정도, 시설, 장비, 관리, 정책으로 나타났다. 특히 종속변수와 정책을 제외한 독립변수들 간에는 0.4($p<0.01$)에 근접하거나 그 이상인 상관관계(시설: 0.467, $p<0.01$; 장비: 0.397, $p<0.01$; 관리: 0.659, $p<0.01$; 정책: 0.346, $p<0.01$)가 있음을 알 수 있었다. 또한 독립변수들 간의 상관관계는 모두 0.4미만($p<0.01$)으로 낮게 나타났다.

<표 5-5> 변수간 상관관계분석 결과 (Model 2. 이용자)

	평균	표준 편차	직위	기간	인식	시설	장비	관리	정책
직위	2.95	1.575							
기간	2.79	1.334	-.314**						
인식	2.85	.878	.009	.113					
시설	3.76	.6174	-.115	.331**	.035				
장비	3.91	.6268	.082	.172	.004	.384**			
관리	3.93	.7260	.011	-.019	-.088	.298**	.410**		
변수	3.65	.7337	-.149	.220*	.164	.452**	.468**	.448**	
정책	4.05	.6279	.195	.161	.000	.257*	.175	.227*	
이미지	3.74	.7084	.053	.310**	-.038	.607**	.499**	.295**	.160

* $p<0.05$, ** $p<0.01$

<표 5-5>를 보면 이용자 집단에서 종속변수인 이미지에 영향을 미치는 통계적으로 유의미한 변수는 응답자의 근무기간, 시설, 장비, 관리로 나타났으며 운영자 집단과 마찬가지로 정책을 제외한 시설과 장비가 0.4($p<0.01$) 이상이었고 관리는 0.01에서 0.295($p<0.01$)로 비교적 낮게 나타났다.

5.3.2 연구가설 검증

본 연구에서는 모집단을 항만 운영자와 항만 이용자를 대상으로 구분하여 각 주체별로 독립변수인 친환경 항만 구축을 위한 활동이 종속변수인 항만이미지에 영향을 미칠 것이라는 가정과 각 주체 간에 인식의 차이가 있을 것이라는 가정을 규명하기 위해 다중회귀모형 및 회귀계수를 이용한 T-test을 실시하였다. 그 결과는 각 주체별로 구분하여 살펴보면 다음과 같다.

1) 친환경 항만 구축을 위한 활동과 항만이미지 간의 관계 (Model 1. 운영자관점)

<표 5-6> 회귀모형에 대한 분산분석 표 (Model 1.운영자관점)

	제곱합	자유도	평균 제곱	F	유의확률
선형회귀분석	21.569	3	7.190	33.183	.000
잔차	19.067	88	.217		
합계	40.636	91			
adj. R^2 = .515					

<표 5-7> 친환경 항만 구축을 위한 활동이 항만이미지에 미치는 영향에 대한 다중회귀분석 표 (Model 1.운영자관점)

독립변수	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의확률	공선성 통계량	
	B	표준오차	베타			공차	VIF
(상수)	.548	.392		1.397	.166		
관리	.461	.070	.527	6.615	.000	.839	1.192
시설	.205	.076	.217	2.709	.008	.830	1.205
장비	.216	.081	.206	2.673	.009	.900	1.111

제외된 변수: 정책

<표 5-8> 단계선택법에 의해 제외된 변수에 대한 결과 (Model 1.운영자관점)

모형	변수	베타입력	t	유의확률	편상관계수	공선성통계량	
						공차	VIF
1	시설	.259	3.192	.002	.320	.864	1.158
	장비	.247	3.160	.002	.318	.937	1.068
	정책	.115	1.345	.182	.141	.858	1.165
2	장비	.206	2.673	.009	.274	.900	1.111
	정책	.114	1.405	.163	.148	.858	1.165
3	정책	.072	.897	.372	.096	.820	1.220

네 개의 독립변수로 친환경 향만 이미지를 측정하는 모형에 대한 통계적 유의성 검정결과 <표 5-8>과 같이 단계선택법에 의해 정책은 유의하지 않아 제외되었다.

단계선택법에 의해 모형1에서는 가장 영향력이 큰 관리 및 운영을 제외한 시설, 장비, 정책이 제외되었다. 모형2에서는 시설이 모형에 추가적으로 진입되고 장비, 정책이 제외되었다. 모형3에서는 장비가 추가적으로 진입되어 결과적으로 최종모형은 정책을 제외한 관리 및 운영, 시설, 장비로 구성되었다.

따라서 관리 및 운영, 시설, 장비가 포함된 최종 모형은 이미지 총 변화량의 약 52%가 독립변수에 의해 설명되고 있다는 것을 알 수 있다.

개별 독립변수의 종속변수에 대한 기여도와 통계적 유의성을 검정한 결과, 만족도에 유의하게 영향을 미치는 독립변수($p < 0.05$)는 관리 및 운영, 시설, 장비 순으로 나타났다.

독립변수 간 다중공선성을 진단하기 위한 공차한계는 최대가 .900 VIF는 최대가 1.205로 독립변수 간 상관이 문제가 될 정도로 높지 않다.

2) 친환경 항만 구축을 위한 활동과 항만이미지 간의 관계 (Model 2. 이용자관점)

<표 5-9> 회귀모형에 대한 분산분석 표 (Model 2.이용자관점)

	제곱합	자유도	평균 제곱	F	유의확률
선형회귀분석	21.983	2	10.992	39.103	.000
잔차	26.704	95	.281		
합계	48.687	97			

adj. R^2 = .440

<표 5-10> 친환경 항만 구축을 위한 활동이 항만이미지에 미치는 영향에 대한
다중회귀분석 표 (Model 2.이용자관점)

독립변수	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의확률	공선성 통계량	
	B	표준오차	베타			공차	VIF
(상수)	.261	.403		.646	.520		
시설	.560	.094	.488	5.929	.000	.852	1.173
장비	.352	.093	.311	3.780	.000	.852	1.173

제외된 변수: 관리, 정책

<표 5-11> 단계선택법에 의해 제외된 변수에 대한 결과 (Model 2. 이용자관점)

모형	변수	베타입력	t	유의확률	편상관계수	공선성통계량	
						공차	VIF
1	장비	.311	3.780	.000	.362	.852	1.173
	관리	.126	1.488	.140	.151	.911	1.097
	정책	.004	.046	.963	.005	.934	1.071
2	관리	.028	.326	.745	.034	.809	1.237
	정책	-.022	-.272	.786	-.028	.927	1.078

<표 5-11>을 보면 단계선택법에 의해 모형1에서는 가장 영향력이 큰 시설을 제외한 장비, 관리 및 운영, 정책이 제외되었다. 모형2에서는 장비가 모형에 추가적으로 진입되고 관리 및 운영, 정책이 제외되었다. 결과적으로 최종모형은 관리 및 운영과 정책을 제외한 시설, 장비로 구성되었다.

이용자 집단의 회귀 모형<표 5-10>을 살펴보면 시설, 장비는 친환경 향만에 대한 이미지를 유의하게 설명($p<0.05$)하고 있으며 이미지 총 변화량의 44%가 모형에 포함된 독립변수에 의해 설명되고 있다.

개별 독립변수의 종속변수에 대한 기여도와 통계적 유의성을 검정한 결과 향만 이미지에 유의하게 영향을 미치는 독립변수는 시설, 장비 순으로 나타났다.

독립변수간의 다중공선성을 진단하기 위한 공차한계는 .852 VIF는 1.173으로 운영자 집단의 회귀모형과 마찬가지로 독립변수간 상관이 문제가 될 정도로 높지 않다.



3) 친환경 향만 이미지에 대한 운영자와 이용자 간의 인식차이

항만운영자와 항만이용자 각각에 대한 친환경 향만활동이 향만 이미지에 미치는 영향을 파악하는 것과 함께 본 연구에서의 주요관심사항은 항만운영자와 항만이용자 집단특성에 따른 친환경 향만활동이 향만이미지에 미치는 영향에 유의한 차이가 있는지 살펴보는 것이다.

이를 위해 본 연구에서는 Chin et al.(1996)이 제시한 집단별 경로계수의 차이를 분석하는 공식을 이용하여 그 차이를 살펴보았다. 공식은 다음과 같다.²⁹⁾

$$t = \frac{Path_{sample1} - Path_{sample2}}{\left[\sqrt{\frac{(m-1)^2}{(m+n-2)} \times S.E.^2_{sample1} + \frac{(n-1)^2}{(m+n-2)} \times S.E.^2_{sample2}} \right] \times \left[\sqrt{\frac{1}{m} + \frac{1}{n}} \right]}$$

Model 1.(운영자)과 Model 2.(이용자)의 각각에 대한 다중회귀분석 결과, 공통적으로 종속변수에 유의한 영향을 주는 독립변수는 시설과 장비였으므로 위의 식을 이용하여 이 두 가지 독립변수가 종속변수에 미치는 영향의 크기에 대한 집단 간 경로차이 분석을 실시하였다. 분석결과는 다음과 같다.

<표 5-12> 항만운영자와 이용자의 경로간 차이분석

가설		항만운영자		항만이용자		계수차의 t-value	가설검증
		SE	회귀계수	SE	회귀계수		
가설5	시설 → 이미지	0.0760	0.2050	0.0950	0.4560	-2.9299**	채택 운영자<이용자
가설6	장비 → 이미지	0.0810	0.2160	0.0950	0.2410	-1.1027	기각

** p<0.01

29) 최성광(2011)에서 재인용.

<표 5-13> 가설검증 요약표

가설			가설 검증
Model 1. (운영자)	1-1	친환경적 항만시설은 항만이미지에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.	채택
	1-2	친환경적 항만장비는 항만이미지에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.	채택
	1-3	친환경적 항만관리 및 운영은 항만이미지에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.	채택
	1-4	친환경적 항만정책은 항만이미지에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.	기각
Model 2. (이용자)	2-1	친환경적 항만시설은 항만이미지에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.	채택
	2-2	친환경적 항만장비는 항만이미지에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.	채택
	2-3	친환경적 항만관리 및 운영은 항만이미지에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.	기각
	2-4	친환경적 항만정책은 항만이미지에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.	기각
인식차이	5	친환경적 항만시설이 항만 이미지에 미치는 영향력의 크기는 운영자와 이용자 간에 차이가 있을 것이다.	채택
	6	친환경적 항만장비가 항만 이미지에 미치는 영향력의 크기는 운영자와 이용자 간에 차이가 있을 것이다.	기각
	7	친환경적 항만관리 및 운영이 항만 이미지에 미치는 영향력의 크기는 운영자와 이용자 간에 차이가 있을 것이다.	-
	8	친환경적 항만정책이 항만 이미지에 미치는 영향력의 크기는 운영자와 이용자 간에 차이가 있을 것이다.	-

제6장 결론

제1절 연구결과의 요약 및 의의

본 연구는 친환경항만 및 친환경항만을 구축하기 위한 활동, 친환경활동과 이미지제고와의 관계에 대하여 문헌을 고찰하고, 친환경 항만을 구축하기 위한 활동과 항만의 이미지 간의 관계를 운영자 집단과 이용자 집단으로 나누어 살펴보았다. 또한 항만 운영자와 이용자별 친환경 항만을 구축하기 위한 각각의 활동들이 항만 이미지에 미치는 영향력의 정도는 다를 것으로 기대하고, 이들의 인식차이를 비교분석했다는데 의의가 있다.

친환경 항만에 대한 항만 운영자와 이용자 간 인식차이에 관한 기존연구들의 변수의 조작적 정의 및 비교 분석이 가졌던 한계점을 보완하여 친환경 항만에 대한 구체적이고 세밀한 변수의 조작적 정의를 통한 실증분석을 했다는 점에 있어서 학문적 시사점을 가진다.

분석결과 운영자 관점에서 친환경 항만 이미지에 가장 영향을 주는 요인은 시설, 장비, 관리 및 운영 순으로 나타났으며 이용자 관점에서 친환경 항만 이미지에 가장 영향을 주는 요인은 시설, 장비 순으로 나타났다.

공통적으로 친환경 항만 이미지에 영향을 주는 요인인 시설과 장비에 대해 집단 간 분석을 실시한 결과 장비가 이미지에 미치는 영향력의 크기는 통계적으로 집단 간 유의미한 차이가 있다고 보기는 어려웠다. 한편 시설이 이미지에 미치는 영향력의 크기는 유의미한 차이가 있으며 운영자집단 보다 이용자집단이 더 크게 나타났다.

이러한 분석 결과를 통해 이용자들은 대체적으로 직접적으로 눈에 보이는 시설이나 장비를 통해서 친환경 항만을 인식한다는 것을 알 수 있었고 운영자

들은 이용자들에 비해 친환경 향만에 대한 이미지에 관리 및 운영을 포함시켜 인식한다는 것을 알 수 있었다.

응답자 일반적 특성에서 살펴본 친환경 향만에 대한 인지도가 운영자그룹에 비해 이용자그룹에서 낮게 나타난 것과 이용자들이 친환경 향만을 인식하는데 있어서 관리 및 정책이 유의미한 영향을 미치지 않는 결과를 종합해 보면 아직까지 이용자그룹을 대상으로 한 친환경 향만에 대한 교육 및 컨설팅이나 홍보가 부족하다고 생각된다.

따라서 향만 이해당사자들의 친환경에 대한 인식제고를 위한 방안 또한 필요할 것으로 보인다.

제2절 연구의 한계점 및 향후 연구방향

본 연구는 향만의 이미지를 미래 경쟁력으로 인식하고 향만의 이미지에 친환경적 활동이 영향을 주는지에 대해 운영자집단과 이용자집단을 나누어 각각 살펴보고 그 인식에 대한 집단 간 차이를 실증 분석 하였다는데 의의가 있다. 그러나 다음과 같은 한계점을 가진다.

첫째, 표본이 각 집단에 속한 개개인이 갖는 이미지는 반영하였으나 각 기업 및 단체를 단일 주체로 하지는 않았다는 점에서 집단의 대표성에 대한 한계가 있다.

둘째, 설문지 내용이 이용자 입장에서는 선사들에 초점이 맞추어진 문항이 다소 있어서 향만 이용자 집단의 선사를 제외한 다른 업종의 종사자들이 이해하는데 어려움이 있었다는 점에서 한계점을 가진다.

셋째, 종속변수인 향만이미지에 관한 기존연구가 미진하여 종속변수의 측정항목이 기존연구인 기업이미지 측정 항목에서 재인용되었다는 점이다. 따라서 향후 연구에서는 향만의 특성을 반영한 이미지측정항목이 필요하다고 생각된다.

다.

또한, 향후 연구에서는 항만 이미지 뿐 만 아니라 본 연구에서 친환경 항만에 관한 기존연구들을 통해 도출된 시설, 장비, 운영 및 관리, 정책의 관한 세부요인들을 추가적으로 탐색하는 노력 또한 필요할 것으로 생각된다.

위와 같은 한계를 극복하고 친환경 항만과 항만이용주체 및 운영주체들과 관련된 연구에 있어 특정 항만들 간의 비교분석을 통해 좀 더 세밀한 연구가 진행되어야 할 것으로 판단된다.



<참 고 문 헌>

1. 국내 문헌

- 김우선 외(2007), 「컨테이너 터미널 에너지비용 절감방안 연구」, 한국해양수산개발원, Vol.27, No.12.
- 김우선 외(2008), 「친환경 항만운영기술 적용 및 실행방안 연구」, 한국해양수산개발원, Vol.2008, No.12.
- 김우선·하태영(2009), “선박육상전원장치(AMP)의 부산항 적용에 관한 연구”, 「동아시아물류동향」, No47, 부산발전연구원, pp.103-107.
- 김진석 외(2011), “온실가스 관측 및 원격 모니터링 기술 개발”, 한국대기환경학회, Vol.2011, No.5, pp.142.
- 김희진(2005), “기업의 사회공헌 활동과 기업 이미지의 관계에 관한 연구”, 연세대학교 석사학위논문.
- 문광훈(2011), “우리나라 녹색항만정책 만족도에 관한 연구”, 중앙대학교 석사학위 논문.
- 박노경(2004), “국내항만의 환경관리 자가진단 방법에 관한 소고”, 「해운물류연구」, No.42, 한국해운물류학회, pp.155-176.
- 박준희(2014), 친환경 항만정책이 해운선사에 미치는 경제적 영향에 관한 연구, 중앙대학교 석사학위논문.
- 방희석 외(2009), 친환경 항만접근과 과제에 관한 기초연구, 전자무역연구, Vol7, No4, pp.191-212.
- 방희석 외(2010), “친환경 항만개발과 관리요인에 관한 실증연구”, 물류학회지, Vol.20, No.5, pp.75-98.
- 송만순(2001), “환경 친화적인 항만(Eco-Port)개발정책”, 「한국항만」, Vol.77, 한국항만협회, pp.6-27.
- 송지웅(2014), 친환경 물류활동이 기업 성과에 미치는 영향에 관한 연구, 부경대학교 석사학위논문.

- 예다해(2012), “브랜드 커피전문점 친환경 경영이 브랜드 이미지, 브랜드 선호도, 재방문의도에 미치는 영향”, 연세대학교 석사학위논문.
- 이미지(2011), “부산항의 친환경 운영관리 인식과 발전방향에 관한 연구”, 중앙대학교 석사학위논문.
- 이원홍(2011), 저탄소 녹색항만 구축을 위한 인천항만공사 역할에 관한연구, 중앙대학교 석사학위논문.
- 임동석(2011) 한국물류기업의 녹색물류 성과에 관한 실증연구, 인하대학교 석사학위논문.
- 임종섭(2010), “항만환경 규제에 따른 Green Port 구축방안”, 한국항만경제학회지, Vol.26, No.2, pp.99-118.
- 임미순 외(2009), “녹색물류를 위한 탄소저감정책 평가항목 우선순위에 관한연구”, 한국항만경제학회지, Vol.25, No.4, pp.1-20.
- 정봉민,장형탁(2003), 「환경 친화적 항만개발 및 운영방안」, 한국해양수산개발원, Vol.2003, No.12.
- 정봉현(2009), “녹색성장과 친환경적 항만 관리정책의 방향 :광양항을 중심으로”, 「해양물류연구」. 제3권, 한국해양수산개발원, PP.88-112.
- 최동현(2001), 「항만환경계획수립을 위한 연구」, 한국해양수산개발원,
- 최상희 외(2011), 「녹색기술 기반의 미래 항만 개발전략과 효과 분석 : 컨테이너 터미널을 중심으로」, 한국해양수산개발원, Vol.2011, No.12-10.
- 최성광(2011), “SCM 참여기업의 관계특성이 협업과 성과에 미치는 영향”, 부경대학교 박사학위논문.
- 한맑음(2012), 기업의 사회적 책임(CSR) 활동 유형이 기업이미지와 구매의도에 미치는 영향 - 장애인 소비자와 비장애인 소비자 인식비교-, 홍익대학교 석사학위논문.
- 홍성규·주혜영(2010), 컨테이너 항만의 경쟁력과 무형자원 역할에 관한 탐색적 연구, 국제상학회, Vol.25, No1, pp.65-90.

2. 해외 문헌

- Bailey, D., Solomon, G.,(2004), "Pollution prevention at Ports: Clearing the Air", *Environmental Impact Assessment Review*, Vol.24, pp.749-774.
- E. P. Seskin et al.(1999), "An Empirical Analysis of Economic Strategies for Controlling Air Pollution", *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol.10, pp.112-124.
- Gardner BG, Levy SJ. (1995), "The Product and the Brand", *Harvard Business Review*, pp. 3-39.
- Jana Moldanova et al.(2010), "Characterisation of Particulate Matter and Gaseous Emissions from a Large Ship Diesel Engine", *Atmospheric Environment*, Vol.43, pp. 2632~2641.
- Laurie Goldsworthy(2010), "Exhaust Emissions from Ship Engines-Significance, Regulations, Control Technologies", *A&NZ Mar LJ*, Vol.24, pp.21-30.
- Lin, B., Lin, C.(2005), "Compliance with International Emission Regulations : Reducing the air pollution from Merchant Vessels", *Marine Policy*, Vol.30.
- S. J. Callan and J. M. Thomas(1997), 「Environmental Economics and Management : Theory, Policy and Application」, Chicago.

< 부 록 >

본 조사내용은 통계법 제8조 및 제9조의 규정에 의하여 통계목적 이외에는 절대로 사용되지 않으며, 개인에 대한 사항은 절대 비밀이 보장됩니다.

ID			
----	--	--	--

친환경 항만 구축을 위한 활동이 항만 이미지에 미치는 영향 -부산항 항만 운영자와 이용자를 중심으로-

안녕하십니까. 귀사와 귀하의 발전을 기원합니다.

녹색성장이 새로운 패러다임으로 자리 잡게 되면서 환경 친화적인 물류체계의 구축과 함께 물류의 중요한 관문인 항만에서 또한 환경을 고려하는 것이 시급한 과제로 대두 되었습니다.

환경을 고려한 기업들의 활동은 비재무적 성과로써 기업의 긍정적인 이미지 제고에 영향을 준다는 많은 연구들이 있습니다. 이러한 선행연구들을 바탕으로 저는 연구 대상을 컨테이너항만으로 정하였고 다음의 두 가지 목적을 가지고 연구를 수행하고자 합니다. 첫째, 친환경 항만의 구축을 위한 활동들이 항만의 긍정적인 이미지를 제고하는데 얼마나 영향을 미치는지, 둘째, 친환경 항만 이미지에 대해서 항만 운영자와 이용자 간에 인식의 차이가 있는지 에 관해 알아보고자 합니다.

귀하의 의견은 학술연구를 수행하는데 기초자료로 활용 될 것이며, 조사 결과는 순수한 연구목적 이외의 다른 용도로는 일체 사용되지 않을 것입니다. 바쁘시더라도 고견을 들려주시면 대단히 감사하겠습니다. 다시 한 번 귀중한 시간을 내어주셔서 감사드립니다.

연구자 : 김 가 현 (부경대학교 일반대학원 국제통상물류학과)

지도교수 : 하 명 신 (부경대학교 경영대학 국제통상학부)

[Part 1. 응답자의 일반적 특성에 관한 질문]

1. 소속

1-1. 귀하의 소속기관의 유형에 관한 질문입니다. (해당되는 그룹에 O표시를 해주십시오)

항만이용자 그룹			항만운영자 그룹		
()			()		
선사	포워더	기타 물류업체	항만공사	터미널운영 업체	기타

1-2. 응답자의 직위에 관한 질문입니다.

① 과장 ② 차장 ③ 부장 ④ 임원급 이상 ⑤ 기타()

1-3. 응답자의 근무연수에 관한 질문입니다.

① 3년 미만 ② 3 - 6년 ③ 7 - 9년 ④ 10년 이상

1-4. 귀하는 친환경 항만에 대해서 얼마나 알고 계십니까

① 전혀 모른다 ② 모른다 ③ 보통이다 ④ 알고 있다 ⑤ 잘 알고 있다

[Part 2. 친환경 항만의 구축 요인에 관한 질문]

본 연구에서는 친환경항만을 구축하는 요인을 시설, 장비, 관리 및 운영, 정책, 총 4가지로 나누었습니다. 각 요인별 해당하는 항목에 대해 귀하께서 중요하게 생각하는 정도를 5점 척도를 이용해 측정해보고자 합니다.

2-1. 친환경 항만을 구성하는 ‘시설들에 관한 질문입니다. 아래의 각 시설들은 친환경 항만의 구축에 얼마나 영향을 미친다고 생각하십니까?

NO.	시설	전혀 영향을 미치지 않는다	영향을 미치지 않는다	보통 이다	영향을 미친다	매우 영향을 미친다
F-1	선박육상전원장치(AMP) 구축	①	②	③	④	⑤
F-2	항만조명시설의 소비전력이 적은 광원(LED)으로의 전환	①	②	③	④	⑤
F-3	대규모 자연재해 대비를 위한 안전구조물 설치	①	②	③	④	⑤
F-4	항만 내 소음 저감을 위한 시설 설치	①	②	③	④	⑤
F-5	오염원 및 폐기물관리 시설 구축	①	②	③	④	⑤
F-6	항만 온실가스 모니터링 센터 구축	①	②	③	④	⑤
F-7	배후도심과의 조화를 위한 항만 접근로 및 주변 보행로 정비	①	②	③	④	⑤
F-8	항만 내 녹지공간 및 친수공간 확보·정비	①	②	③	④	⑤

[용어설명]

■ **선박육상전원장치(AMP: Alternative Maritime Power)** - 선박이 항만에 접안하여 하역작업을 수행하는 동안에 필요한 동력을 육상으로부터 공급받는 방식이다. 선박이 자체 발전기를 작동할 경우 이로 인해 각종 유해물질이 방출되고 항만 대기환경을 악화시키는 원인이 될 수 있는데, 이러한 유해물질을 근본적으로 차단하기 위해 선박이 접안하는 동안 필요한 전기를 육상전원장치에서 공급한다면 항만 내 대기오염을 줄이는 효과적인 방법이 될 수 있다.

■ **항만 온실가스 모니터링 센터** : 항만 온실가스 모니터링 센터의 핵심 업무는 전국 항만을 대상으로 통일된 기준으로 온실가스를 수집하고 데이터를 분석할 수 있도록 온실가스 모니터링시스템을 개발하여 항만에 적용하는 것이다.

2-2. 친환경 항만을 구성하는 ‘장비’들에 관한 질문입니다. 아래의 각 장비들은 친환경 항만의 구축에 얼마나 영향을 미친다고 생각하십니까?

NO.	장비	전혀 영향을 미치지 않는다	영향을 미치지 않는다	보통 이다	영향을 미친다	매우 영향을 미친다
E-1	배후 수송을 위한 트럭을 친환경 트럭으로 교체	①	②	③	④	⑤
E-2	배터리 교체식 /하이브리드 /친환경 연료사용 야드트랙터(Y/T) 도입	①	②	③	④	⑤
E-3	전기식 RTGC/RMGC 및 하이브리드 RTGC 도입	①	②	③	④	⑤
E-4	RTGC 슈퍼캐패시터 도입	①	②	③	④	⑤
E-5	이송장비 듀얼사이클시스템 도입	①	②	③	④	⑤

[용어설명]

- 배터리 교체식 야드트랙터(Y/T) - 배터리를 장착한 모터구동형 야드트랙터
- 하이브리드 야드트랙터(Y/T) - 디젤로 구동되는 Y/T는 항만 내에서 화물을 운송하는 역할을 수행하며, 주행, 작업, 대기에 많은 시간이 소요된다. 일반적으로 Y/T는 전체 작업 시간 중 공회전 시간이 50%를 차지하고 있는데 하이브리드 Y/T는 대기시에 엔진을 정지하고 출발시 엔진과 전기를 사용함으로써 연료효율성을 높여준다.
- 친환경 연료사용 야드트랙터(Y/T) - 이송장비의 연료가 디젤엔진에 사용되는 기존의 경유에서 친환경 연료인 CNG, LNG 및 바이오디젤 연료 등으로 전환되면 항만 내 온실가스저감을 가능하게 해준다.
- 전기식 RTGC (Rubber Tired Gantry Crane) - 디젤엔진으로 구동되는 RTGC를 전기화 하여 연료비 감소와 더불어 이산화탄소 배출을 저감할 수 있다.
- 하이브리드 RTGC (Rubber Tired Gantry Crane) - 디젤엔진으로 구동되는 RTGC를 하이브리드 엔진으로 교체하여 연료효율을 높이며 이산화탄소 배출을 저감할 수 있다.
- RTGC 슈퍼캐패시터 - RTGC를 이용하여 컨테이너를 들어 옮길 때에는 에너지를 사용하나 내려놓을 때는 화물의 위치에너지로부터 전기에너지를 발생시킬 수 있다. 이렇게 생성된 전기에너지를 축전용 배터리의 일종인 캐퍼시터에 충전하여 다시 이용하여 에너지 효율을 높일 수 있다.
- 이송장비 듀얼사이클 시스템 - 이송장비의 선석작업과 장치장 작업을 이중화함으로써, 선석과 장치장의 이동시에 공차운행 비율을 감소하여 에너지 효율에 기여할 수 있다.

2-3. 친환경 항만을 위한 ‘관리 및 운영’에 관한 질문입니다. 아래의 관리 및 운영에 대한 항목들은 친환경 항만의 구축에 얼마나 영향을 미친다고 생각하십니까?

NO.	관리 및 운영	전혀 영향을 미치지 않는다	영향을 미치지 않는다	보통 이다	영향을 미친다	매우 영향을 미친다
M-1	사전예약시스템 도입	①	②	③	④	⑤
M-2	작업동선의 최소화를 위한 터미널레이아웃 구축	①	②	③	④	⑤
M-3	항만 내 신재생에너지 단지 조성	①	②	③	④	⑤
M-4	야드 및 이송장비의 공회전 감소를 위한 항만당국의 관리	①	②	③	④	⑤
M-5	친환경 전담부서 구축 및 항만 운영자·이용자를 위한 환경 교육 실시	①	②	③	④	⑤
M-6	최고경영자의 친환경 마인드	①	②	③	④	⑤
M-7	이해당사자들의 협의체 및 환경계획 평가프로그램 구축	①	②	③	④	⑤
M-8	친환경적 항만에 대한 대외적 홍보 활동 (항만 그린마케팅)	①	②	③	④	⑤

[용어설명]

■ 사전예약시스템 - 외부트럭의 게이트 대기시간 및 터미널 내 체류시간이 길어짐에 따른 온실가스 배출이 증가하므로, 차량의 대기시간 및 체류시간 절감을 위해 터미널 작업 현황 정보 제공 및 운송사·기사의 사전 예약 서비스이다.

2-4. 친환경 향만을 위한 ‘정책’들에 관한 질문입니다. 아래의 각 정책들의 시행은 친환경 향만의 구축에 얼마나 영향을 미친다고 생각하십니까?

NO.	정책	전혀 영향을 미치지 않는다	영향을 미치지 않는다	보통 이다	영향을 미친다	매우 영향을 미친다
P-1	향만 이용자 환경 부담금 징수	①	②	③	④	⑤
P-2	친환경선박(클린선박) 입·출항료 감면	①	②	③	④	⑤
P-3	항 내 감속운항 선박에 대한 인센티브 지급	①	②	③	④	⑤
P-4	모달쉬프트 확대를 위한 정부지원	①	②	③	④	⑤
P-5	바이오디젤유 사용 세제혜택	①	②	③	④	⑤
P-6	향만장비 현대화를 위한 자금지원	①	②	③	④	⑤
P-7	친환경향만 구축 컨설팅 지원 사업	①	②	③	④	⑤

[용어설명]

■ **모달쉬프트** - 운송 형태의 전환을 뜻하며 기존의 운송수단을 다른 형태로 바꾸는 것을 말한다. 특히 도로에서 철도로의 모달쉬프트는 정확성과 안정성, 대량 수송 가능성 등으로 주목을 받고 있다.

■ **바이오디젤유** - 석유 기반인 경유의 대안으로 식물성 기름이나 동물성 지방과 같이 **재생 가능한 자원**을 바탕으로 제조된 친환경 연료로써 경유와는 달리 **미생물 분해**되며, 독성이 없으며 연료로서 연소될 때 독성이나 기타 배출물이 현저하게 적다.

[Part 3. 친환경 향만의 이미지에 관한 질문]

앞서 응답하신 친환경적 시설, 장비, 관리 및 운영, 정책을 잘 구축하고 있는 향만, 즉 친환경적 향만을 이해관계자들은 어떤 이미지로 인식하고 있는가를 조사하고자 합니다. 해당하는 항목에 대해 귀하가 생각하는 정도를 5점 척도를 이용해 측정해보고자 합니다.

NO.	향만 이미지	전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통 이다	그렇다	매우 그렇다
I-1	친환경적 향만은 해당국가의 이미지 제고에 기여 할 것이다	①	②	③	④	⑤
I-2	친환경적 향만은 향만인근지역에 거주하는 사람들과 조화를 이루기 위해 노력한다	①	②	③	④	⑤
I-3	친환경적 향만은 향만 경쟁력을 높여 줄 것이다	①	②	③	④	⑤
I-4	친환경적 향만은 양질의 서비스를 제공해 줄 것이다	①	②	③	④	⑤
I-5	친환경적 향만은 결국 향만의 인지도를 높여 줄 것이다	①	②	③	④	⑤
I-6	친환경적 향만은 향만에서의 근무환경을 개선시켜 줄 것이다	①	②	③	④	⑤

설문에 응답해주셔서 대단히 감사합니다